



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Natureza Morfológica dos *Chatbots*

Trabalho Final na modalidade de Dissertação
apresentado à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de mestre em Gestão

por

Luís Filipe G. Ribeiro A. de Magalhães

sob orientação do
Professor Doutor António Manuel Valente de Andrade

Católica Porto Business School
março de 2018

Agradecimentos

A minha gratidão ao Professor Doutor António Andrade pelas valiosas orientações durante todo o processo de investigação e escrita, e pela inexcedível disponibilidade.

Um agradecimento à Professora Doutora Carla Martins pela gentileza e contributo essencial.

Aos meus amigos, pela inspiração constante, e à minha família, por serem sempre a principal fonte de energia e motivação, o meu sincero obrigado.

O meu reconhecimento é extensível a todos os que responderam e partilharam o questionário *online* que suportou este estudo.

“Apagar tudo do quadro de um dia para o outro, ser novo com cada nova madrugada, numa revirgindade perpétua da emoção – isto, e só isto, vale a pena ser ou ter, para ser ou ter o que imperfeitamente somos”. Continuando sôfrego na descoberta e no conhecimento, sem medos, como Fernando Pessoa no Livro do Desassossego. Obrigado por me proporcionarem isto, e por me permitirem sonhar – esses sonhos impenetravelmente e inexpugnavelmente meus.

Resumo

Esta dissertação de mestrado examina a natureza morfológica dos *Chatbots* e dedica-se a estudar com detalhe os fatores que influenciam a sua aceitação.

Complementarmente, analisa os impactos nas pessoas e os reflexos e transformações nas organizações decorrentes da utilização dos *Chatbots* e a perceção predominante sobre a forma como são encarados: se como oportunidade a explorar ou ameaça a evitar.

A investigação teve um objetivo essencialmente exploratório, com vista a aprofundar e incrementar conhecimento, mas foi alavancada também por um objetivo explicativo – na medida em que procura identificar e validar as variáveis que determinam o fenómeno de aceitação dos *Chatbots*.

Não obstante as contribuições da literatura sobre esta matéria, ainda incipientes tendo em conta a sua natureza recente, verificou-se existir uma lacuna de investigação consubstanciada na necessidade de uma visão holística, sistematizada e com comprovação empírica, sobre os fatores com potencial de influência na aceitação dos *Chatbots*.

Nesse sentido, um estudo estatístico, com reflexão crítica, foi realizado a partir dos dados extraídos de um inquérito por questionário *online*, construído com inspiração nos modelos TAM e UTAUT, e que reuniu 427 contribuições.

Os resultados mostraram que, de entre as cinco variáveis demográficas estudadas – idade, género, formação académica, experiência individual e meio socioeconómico – o género é a que menos se reflete na aceitação de *Chatbots*.

Apurou-se, também, que o hábito, a motivação hedónica e a utilidade percebida são os fatores não demográficos com maior poder de impacto, sendo neles que se deverá apostar com vista à maximização da aceitação de *Chatbots*.

Os resultados do estudo verificaram, ainda, que os reflexos sociológicos e organizacionais estão longe de ser marginais, nomeadamente no que concerne a substituição dos indivíduos em algumas tarefas por agentes não-humanos, a indisponibilização de emprego pela massificação de exemplos tecnológicos como *Chatbots* e a configuração das relações interpessoais. E que, apesar da forte componente subjetiva, as oportunidades subjacentes à aceitação e uso dos *Chatbots* suplantam, em larga escala, as suas potenciais ameaças.

Palavras-chave: *Chatbots*, tecnologia, digital, inteligência artificial, impacto sociológico, impacto organizacional.

Abstract

This master thesis examines the morphological nature of Chatbots and devotes itself to studying in detail the factors that influence its acceptance.

In addition, it analyzes the impacts on people and the reflexes and transformations in the organizations resulting from the use of Chatbots and the predominant perception about the way they are viewed: whether as an opportunity to exploit or threat to avoid.

The research had an essentially exploratory objective, in order to deepen the topic under analysis, but it was drawn in addition by an explanatory purpose - taking into account that this scientific work seeks to identify and validate the variables that determine the acceptance phenomenon of Chatbots.

Notwithstanding the contributions of the literature on this subject ("What" and "How" mainly), there was a research gap based on a holistic, systematized and empirically-based view of the factors that could influence the acceptance of Chatbots, motivated by the recent nature of the topic.

In this sense, a statistical study, with critical reflection, was carried out from the data extracted from an online (questionnaire inspired by the models TAM and UTAUT) that gathered 427 contributions.

The results showed that among the five demographic variables studied - age, gender, academic background, individual experience and socioeconomic background - gender is the one that least influences the acceptance of Chatbots.

It was also found that habit, hedonic motivation and perceived utility are the non-demographic factors with the greatest impact power, in which bets should be made to maximize the acceptance of Chatbots.

The results of the study also verified that the sociological and organizational reflexes are far from being marginal, namely in what concerns the substitution of

individuals in some tasks by nonhuman agents, the unavailability of employment by the massification of technological examples such as Chatbots and configuration of interpersonal relationships. And, despite the strong subjective component, the opportunities behind the acceptance and use of Chatbots far outweigh its potential threats.

Keywords: Chatbots, technology, digital, artificial intelligence, sociological impact,

Índice

Agradecimentos	iii
Resumo.....	v
Abstract	vii
Índice	ix
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tabelas	xiii
Introdução.....	15
1.1 Motivação.....	15
1.2 Objetivo e questões de investigação.....	30
1.3 Processo e estrutura do documento	31
Revisão da Literatura e Modelo Proposto.....	36
2.1 Inovação, tecnologia e tendências	37
2.2 Processo de tomada de decisão da inovação	42
2.3 Modelos de adoção de tecnologias.....	46
2.4 <i>Chatbots</i>	49
2.5 Hipóteses e modelo proposto.....	58
Metodologia.....	64
3.1 Visão geral.....	64
3.2 <i>Design</i> do inquérito por questionário.....	69
3.3 Participantes.....	73
3.4 Extração de dados	75
Estudo Empírico	78
4.1 Visão geral.....	78
4.2 Estatística descritiva e estudo da escala de Likert.....	79
4.3 Análise pelo alfa de Cronbach	82
4.4 Teste à normalidade.....	86
4.5 ANOVA de medidas repetidas	88
4.6 Regressão Stepwise.....	90
4.7 Análise das variáveis demográficas pelo teste T.....	94
4.8 Discussão	98

Conclusões, Implicações e Investigação Futura	107
5.1 Implicações teóricas e contribuições	107
5.2 Implicações de gestão	109
5.3 Limitações e trabalhos futuros	111
Referências Bibliográficas.....	115
Apêndices	128
Apêndice 1	128
Apêndice 2	129

Índice de Figuras

Figura 1 - Cartoon “On the internet, nobody knows you’re a dog”, Peter Steiner, 1993.	15
Figura 2 - Cartoon de Brian Solis, 2017.....	16
Figura 3 - Esquema metodológico adotado na dissertação de mestrado.....	32
Figura 4 - Metodologia da revisão de literatura adotada.	36
Figura 5 - Enquadramento dos <i>Chatbots</i> nas diferentes soluções existentes.....	50
Figura 6 - Vale da estranheza, Masahiro Mori (Adaptado de Claude Draude, 2011).....	54
Figura 7 - Modelo conceptual (Fonte: sistematização própria).	63

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Tabela de questões do inquérito por questionário e as suas variáveis implícitas sob estudo.....	72
Tabela 2 - Distribuição etária dos participantes.	74
Tabela 3 - Distribuição da formação académica dos participantes.....	75
Tabela 4 - Abreviaturas das variáveis em estudo.....	78
Tabela 5 – Análise da média e desvio padrão.....	80
Tabela 6 - Análise de distribuições da escala de Likert.	82
Tabela 7 - Análise pelo alfa de Cronbach (<i>output</i> SPSS).	85
Tabela 8 - Análise da normalidade - Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk (<i>output</i> SPSS).	87
Tabela 9 - ANOVA de medidas repetidas, testes multivariados (<i>output</i> SPSS).	89
Tabela 10 - ANOVA de medidas repetidas, teste de esfericidade de Mauchly (<i>output</i> SPSS).	90
Tabela 11 - ANOVA de medidas repetidas, testes de efeitos entre-sujeitos (<i>output</i> SPSS).	90
Tabela 12 - Regressão Stepwise, variáveis inseridas/removidas (<i>output</i> SPSS).	92
Tabela 13 - Regressão Stepwise, resumo do modelo (<i>output</i> SPSS).	92
Tabela 14 - Regressão Stepwise, coeficientes (<i>output</i> SPSS).	93
Tabela 15 - Teste T à idade, estatística de grupo (<i>output</i> SPSS).	95
Tabela 16 - Teste T à idade, teste de amostras independentes (<i>output</i> do SPSS).	96
Tabela 17 - Teste T ao género, estatística de grupo (<i>output</i> SPSS).	96
Tabela 18 - Teste T ao género, teste de amostras independentes (<i>output</i> SPSS).	97

Tabela 19 - Teste T à formação académica, estatística de grupo (<i>output</i> do SPSS).	
.....	97
Tabela 20 - Teste T à formação académica, teste de amostras independentes	
(<i>output</i> do SPSS).	98

Capítulo 1

Introdução

1.1 Motivação

O paradigma está a mudar.

Em 1993, o *The New Yorker* publicou o *cartoon* de Peter Steiner *On the internet, nobody knows you're a dog* com uma imagem que acabou por se tornar célebre e ainda hoje é referenciada por muitos autores (ver Figura 1). Procurava, de forma humorística e com crítica implícita, ilustrar o anonimato, a privacidade garantida pela internet, a ideia sedutora e apelativa – mas de efeitos potencialmente perversos – de qualquer indivíduo poder ser aquilo que quer ser, sem restrições de nenhuma natureza (Jordan, 1999).



Figura 1 - Cartoon “On the internet, nobody knows you’re a dog”, Peter Steiner, 1993.

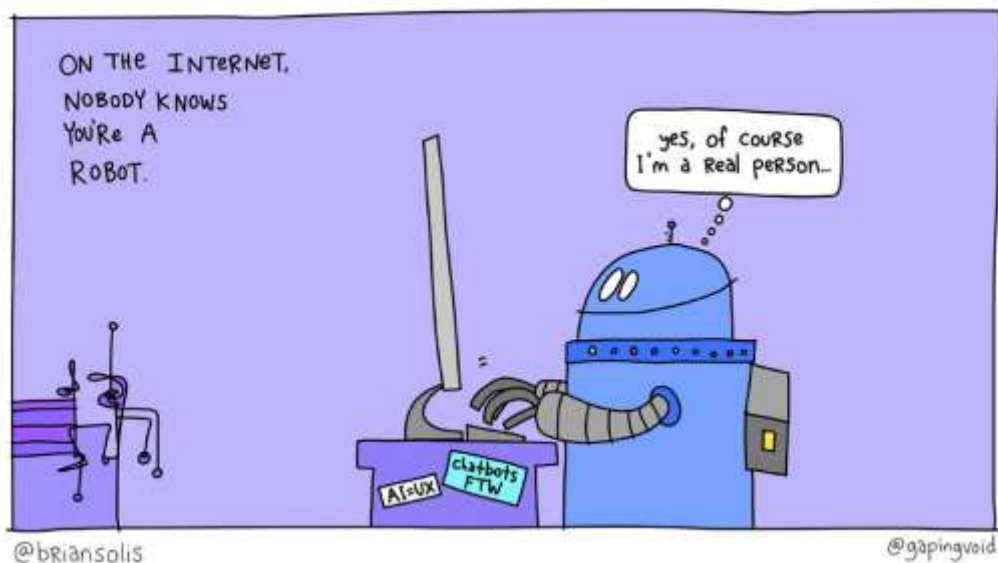


Figura 2 - *Cartoon* de Brian Solis, 2017.

Nas duas décadas subsequentes à publicação, a internet revelou ser isso e muito mais, porque tracionou com ela uma fecunda transformação da qual serve de exemplo a inteligência artificial, cujo conceito se apresenta mais adiante, e os *Chatbots*, tema central desta dissertação de mestrado.

Hoje, a linha que separa o homem da máquina é ténue, quando não é invisível, e os efeitos atraentes e potencialmente nefastos da internet que lembrava o *cartoon* de Steiner em 1993 são agora projetados numa nova realidade de fronteiras ainda por definir com clareza – como lembra a obra gráfica de Brian Solis, 2017, mais recente, mas inspirado no original (ver Figura 2).

Em pleno século XXI, a dinâmica vertiginosa dos mercados imprime nas empresas, entre outros, uma pressão enorme que se manifesta de diferentes formas. Desde logo, a desmultiplicação de novos entrantes que implica reforços sucessivos de competitividade e reinvenção constante. O que significa reajustar modelos de negócio, diversificar produtos e serviços, incrementar inovação, fortalecer tecnologia, avaliar recursos ou, em circunstâncias de maior irreversibilidade, estudar estratégias de abandono desse mercado. A agilidade com que se captura novas oportunidades e se responde às ameaças evidentes ou

implícitas reveste-se de criticidade e deve ser suportada por opções de investimento parcimonioso, estruturado e inteligente. Investimento que não se traduz apenas em unidades monetárias, mas antes, em estratégias habilidosas de gestão de recursos humanos, de impulso do conhecimento ou, por exemplo, em implementações assertivas de novos instrumentos como sendo os *Chatbots*.

Para conseguirem alcançar o estágio de maturidade digital, e sobreviverem neste contexto difícil e competitivo, as empresas devem, no leque quase infinito de opções disponíveis, seguir um conjunto de abordagens fundamentais: conduzir mudanças sistêmicas em torno da forma como se organizam as forças de trabalho, se estimula a inovação, fomenta a cultura e experiência digital, pensando a longo prazo, apostando em investimentos relevantes com impacto comercial ao invés de experiências de resultados marginais, captando permanentemente novos talentos e garantindo que os líderes têm a visão necessária para liderar a estratégia digital, comprometendo todos os recursos necessários para alcançar essa visão (Kane, Palmer, Phillips, Kiron, & Buckley, 2017).

A componente científica e técnica, onde os *Chatbots* se encaixam na sua vertente mais literal, tem um papel insubstituível, materializando objetivos e ambições, mas a sociológica – as dimensões humanas que impactam a adoção da tecnologia – é também de inegável importância e ainda não encontram, na literatura existente, um elevado nível de profundidade. Os modelos de aceitação da tecnologia propostos já por diversos investigadores, que podem ser extrapolados para o contexto dos *Chatbots*, exibem teoremas e considerações que devem ser questionados à luz da nova realidade conhecida.

Quando as soluções pelas quais se opta são moderadas (ou seja, não implicam grandes disrupções), apostas em novas ferramentas podem fazer sentido e os *Chatbots* são, aqui, uma excelente ilustração. Mas sublinhe-se que em cenários mais periclitantes, a minimização do risco e da imprevisibilidade são

fundamentais, pelo que a adoção de *Chatbots* parece ser apenas possível conhecendo visceralmente todas as suas dimensões, fatores que a montante a jusante exercem poder de influência. A existência de padrões nas sociedades ajuda a clarificar o modo como se pode interferir com vista ao atingimento de um qualquer objetivo estratégico – que esteja dependente de opções tecnológicas como aquela que se apresenta neste documento. Por outras palavras, conhecer para poder interferir; conhecer profundamente os *Chatbots* para poder deles retirar o máximo valor.

A tecnologia, os processos e as pessoas são vértices comunicantes do mesmo triângulo. Quando se assiste a processos e tecnologia, mas são expurgados da equação as pessoas, resulta daí o estado de alienação e sistemas subutilizados. A frustração é consequência da sobreposição dos processos e das pessoas, mas de onde se exclui a tecnologia. Aqui, surgem as condições para despontar a ineficiência e os elevados custos de operação. Por fim, quando as pessoas e a tecnologia excluem os processos, decorre da fórmula o designado caos automatizado caracterizado pela confusão e pelo serviço ao cliente pobre. O ponto certo, onde reside o equilíbrio, é o que une os três universos: a tecnologia, os processos e as pessoas – e é precisamente para aí que as novas soluções devem convergir, não só no caso específico da conceção e utilização dos *Chatbots* como na maioria dos exemplos da vida (Chu, 2017).

São férteis as discussões e longa a investigação científica sobre a imposição das máquinas nas sociedades, particularmente os domínios em que as mesmas podem entrar e substituir totalmente o homem e aqueles nos quais muitos se atrevem a afirmar que a máquina nunca poderá ser exclusiva. O que é certo, e mais ou menos unânime, é que as tecnologias da automação, a robótica e o desenvolvimento da inteligência artificial são matérias cada vez mais visadas em ciência.

A McKinsey desenvolveu, no ano transato, 2017, um estudo muito completo de *deep-dive* que refere que as tecnologias, hoje, são já capazes de automatizar 45% do total das atividades humanas remuneradas. E isso pode ser um primeiro sinal, ainda pusilânime, que estará em curso uma enorme mudança de paradigma com repercussões de limites ainda pouco nítidos e mensuráveis.

Conceptualmente, não é absurdo e ilegítimo considerar as máquinas como agentes geradores de problemas (mesmo que marginais) nas sociedades – o Fórum Económico Mundial prevê o desaparecimento de cinco milhões de empregos até 2020 – e isso deve desencadear reflexões e estratégias ajustadas nas organizações (e na morfologia das sociedades).

A Gartner veio acrescentar novos dados no estudo *Predicts 2018: AI and the Future of Work* (Poitevin et al., 2017) e contrários ao cenário negativo que muitos especulam. Segundo a consultora, a inteligência artificial será geradora, no médio prazo, de mais empregos do que aqueles que destruirá: 2,3 milhões de postos de trabalho incrementais a partir de 2020, com novas dinâmicas de inteligência artificial a despontarem.

Algumas inovações relevantes desenvolvidas no passado estiveram indexadas a períodos transitórios de perda de empregos, seguidos de recuperação e depois de transformação de negócios. Em 2019, é expectável que a manufatura seja alvo de algumas consequências negativas decorrentes desta também designada quarta revolução industrial, ao passo que a saúde, setor público e educação assistirão a um aumento das ofertas de trabalho. O *outsourcing* irá registar mudanças e evoluções essenciais no modelo de negócio, obrigando ao reinvestimento das poupanças geradas pela inteligência artificial em novas oportunidades (Poitevin et al., 2017).

Mas é igualmente relevante começar a assimilar com alguma abertura de espírito esta aparente realidade e perceber quais as potencialidades implícitas – e, neste contexto, o trabalho final de mestrado que agora se apresenta pode

contribuir sobremaneira. Veja-se, por exemplo, a multiplicidade de novas profissões que têm surgido e que partilham o mesmo hipocentro: o facto de serem as máquinas que as fazem existir. Programadores de fresadoras CNC, técnicos de mecatrónica, operadores de impressoras 3D, especialistas em desenho são alguns exemplos que clarificam uma nova composição do mercado de trabalho.

É importante compreender que vivemos em plena indústria 4.0 e que isso é sinónimo de digitalizar, automatizar, delegar e acompanhar com customização, celeridade e transparência as necessidades dos consumidores cada vez mais informados e poderosos. Há muitos dirigentes mundiais que afirmam que este novo fenómeno tecnológico, ao qual ninguém poderá escapar, elevará os níveis de rendimento e a qualidade de vida das populações de todo o mundo. Todavia, o tema está longe de encontrar consenso. Mas se há muitos otimistas, também há outros tantos que consideram que a esta revolução industrial agravará as desigualdades e maximizará as tensões e fraturas a uma escala dramática e insustentável.

Pedro Domingos, professor de Ciências da Computação na Universidade de Washington, é o Português que Bill Gates, fundador da Microsoft, recomenda para se compreender o futuro da inteligência artificial – tópico que será dissecado no capítulo seguinte. No seu livro *The Master Algorithm*, Domingos explora o tema do *machine learning*¹. A abordagem assumida durante décadas pela comunidade científica e pela sociedade, e ainda cimentada sobre fortes convicções, passava por programar máquinas de modo sistemático, com vista a reagirem de determinada forma, em circunstâncias muito específicas, e com uma natureza absolutamente inorgânica. Este novo entendimento de dotar as máquinas de capacidade para recolherem informações e aprenderem com as mesmas através de algoritmos mais ou menos sofisticados traz à inteligência

¹ Campo de estudo que se dedica a analisar o fenómeno da atribuição, aos computadores, da capacidade de aprenderem sem serem explicitamente programados (Simon, 2013).

artificial, em geral, e aos *Chatbots*, em particular, um novo espectro de possibilidades (Domingos, 2015).

Domingos é um otimista neste contexto.

Martin Ford representa um antagonismo do professor Português da Universidade de Washington e ilustra com clareza a ausência de unanimidade observável nesta matéria. Na sua obra *Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*, Ford avança com argumentos sólidos sobre os impactos da robótica e da inteligência artificial na mão-de-obra humana – que, segundo ele, se tornará obsoleta. Os empregos, especialmente os rotineiros e previsíveis, acabarão por desaparecer a prazo. E, os restantes, tenderão a adaptar-se às difíceis especificidades das circunstâncias (Ford, 2015).

Trata-se, assim, de um exemplo de profundo pessimismo.

Compreender esta temática, de montante a jusante, deve ser mais do que um objetivo retórico de grupos restritos de estudiosos ou elites com intenções mercantilistas: é fundamental encará-la como uma necessidade intransponível no contexto atual.

Não obstante algumas categorizações como aquelas que o autor procurou descrever nos parágrafos anteriores, a tecnologia sofisticada está progressivamente a tentar substituir (ou complementar) as mentes humanas para realizar tarefas complexas e morosas em domínios diversos que passam pela medicina, educação, transportes e muitos outros. O estudo da Gartner já referenciado neste capítulo refere que, em 2020, um em cada cinco trabalhadores vai depender de inteligência artificial para completar o seu trabalho em atividades que não são de rotina – e onde os *Chatbots* terão um papel de significativa acuidade. Waytz, Heafner, & Epley (2014), por exemplo, desenvolveram uma investigação de profundidade em torno da temática da antropomorfização (atribuição de características humanas) a agentes não-humanos. Neste trabalho, os participantes, que usavam um simulador de

condução, guiavam um automóvel autónomo com capacidade para controlar a direção e a velocidade, num dos cenários, e um outro com esses atributos e características antropomórficas adicionais, no cenário remanescente: nome, sexo e voz. Uma das conclusões a que chegaram foi que a amostra de indivíduos confiava que o veículo funcionaria com maior qualidade e eficiência à medida que adquiria características humanas (Waytz et al., 2014).

A tecnologia, segundo estes autores, é capaz de realizar melhor o *design* pretendido quando demonstra ter capacidades cognitivas de humanos. Os animais de estimação robotizados, hoje em dia, já fornecem o mesmo apoio social e companheirismo que um animal real (Melson et al., 2009).

Acrescentar voz humana à tecnologia faz com que as pessoas a vejam como um agente mais credível e confiável (Takayama & Nass, 2008).

O sentido da evolução de questões como as que esta investigação descreve e explora pode não passar, pelo menos necessariamente, por replicar nas máquinas aquilo que se conhece nos humanos.

O autor sugere atentar-se no exemplo das caixas de *checkout* dos hipermercados Continente sem operador. A grande diferença relativamente aos meios tradicionais tem que ver com o facto de ser o próprio cliente a registar os produtos no leitor de código de barras (espera-se que a tecnologia evolua para RFID²), introduzir os artigos nos sacos, escolher o método de pagamento, não havendo qualquer intervenção de um colaborador humano da loja – não obstante estar sempre presente alguém que presta apoio, se necessário. E existem múltiplas vantagens. Começando a analisá-las pelo lado dos clientes: menos tempo despendido em filas de espera, maior envolvimento no processo de compra, superior autonomia e controlo absoluto sobre a transação. Destacam-se ainda outros benefícios: a conveniência e a privacidade implícitas, cada vez mais valorizadas pelos consumidores, são os mais pertinentes. Mas se os clientes são,

² Em inglês, *Radio Frequency Identification*.

fundamentalmente em organizações que se regem por modelos *customer-centric*, a roda mais importante na engrenagem, também os retalhistas extraem grandes vantagens deste modelo de máquina no lugar do homem: por um lado, redução de custos, apesar do investimento inicial nos equipamentos (a Fujitsu estima um retorno do investimento garantido entre 12 a 15 meses, apesar do cálculo depender da profundidade da solução em cada loja), um melhor aproveitamento do espaço de venda e aumento potencial da satisfação dos clientes decorrente dos níveis de standardização e uniformidade garantidos. Por fim, a ótica da segurança das lojas assegurada por via do sistema incorporado no equipamento, a escala de peso para cada artigo e o mecanismo de pagamento integrado. Este é apenas um exemplo de como a máquina pode representar um papel fundamental na qualidade de vidas das pessoas e deve estar integrado nas estratégias corporativas. E como os *Chatbots*, de forma direta ou implícita, conseguem desempenhar o seu papel (Fernandes & Pedroso, 2017).

Uma outra questão que o autor considera fundamental referir, neste enquadramento inicial, está relacionada com o grupo-alvo deste tipo de tecnologias (como serve de ilustração principal o *Chatbot*). O mais óbvio será pensar-se que a grande maioria dos utilizadores potenciais são indivíduos jovens, porventura do sexo masculino, com níveis de escolaridade elevados e com poder de compra superior à média. Mas exige-se alguma parcimónia e maior aprofundamento do tema – evitando (e isso é absolutamente essencial) ser-se sexista ou tendencioso e fazer-se uso de rótulos ou clichés. Estas foram premissas basilares deste trabalho final de mestrado.

Os *Chatbots* são paradigmáticos e merecem ser analisados com minúcia essencialmente pelo potencial que encerram e tendo em conta o conhecimento incipiente que a comunidade científica dispõe sobre os mesmos.

A abrangência dos *bots* tem-se ampliado largamente nas últimas duas décadas. A melhor estratégia para facilitar a interação homem-máquina é permitir que os

utilizadores expressem os seus interesses, desejos ou dúvidas direta e naturalmente, falando, digitando e apontando (Zadrozny et al., 2000). Estes foram e são as linhas-mestras para o desenvolvimento dos *Chatbots*. Com o desenvolvimento do XML, por exemplo, os *Chatbots* tornaram-se mais práticos e com diversas aplicações comerciais (Braun, 2003). E, nesse sentido, são cada vez mais notórios em atividades quotidianas e de conhecimento empírico, embutidos em ferramentas de *help-desk*, sistemas de atendimento automático por telefone, na educação ou nos negócios digitais (Abu Shawar & Atwell, 2007).

O futuro deste domínio é francamente vasto, mas é importante não ignorar as limitações implícitas que muitos autores se vão atrevendo a sublinhar. Na área da educação, por exemplo, Knill, Carlsson, Chi, & Lezama (2004) afirmam que o professor é a espinha dorsal do processo de ensino. Os *Chatbots* podem servir como amplificadores de conhecimento, mas não são substitutos de um bom formador (Knill et al., 2004). Trocar os humanos por *bots* em todos os domínios é difícil.

O autor sugere que se testem algumas verdades absolutas sobre este tema, mantendo uma grande permeabilidade a novas interpretações e abordagens. Os meios de comunicação social noticiaram recentemente o caso da professora Jill Watson, um sistema de inteligência artificial que deu aulas de desenho de programas informáticos a 300 alunos durante seis meses na Universidade Tecnológica da Geórgia sem que ninguém se apercebesse. Este *robot*, com *Chatbot* incorporado, respondia a questões, formulava perguntas e tirava dúvidas, replicando integralmente um docente humano. Os comentários dos alunos foram perentórios sobre a qualidade da leção: “a melhor professora da Universidade da Geórgia”, “uma jovem amistosa, caucasiana, de uns 20 anos de idade”. Cria-se aqui uma nova noção de ausência de limites e uma dimensão disruptiva e desconhecida que poderá despoletar temores para alguns e fonte de esperança para outros.

A face perniciosa passa por, extremando, já não ser possível distinguir um humano de um ser não-humano. E perder-se o rasto dos afetos, ou convertê-los em algo com contornos incertos – mas não necessariamente piores.

Recentralizando na dimensão do ensino e do conhecimento. Admitindo o cenário em que a base de dados à qual o *robot* ou *Chatbot* está ligado é a internet e considerando a infinidade de conteúdo que lhe é característica. O acesso a *data warehouses* imensuráveis e a volumes e qualidade de conhecimento que nenhuma formação académica, limitada a trechos de tempo curtos, consegue garantir pode colocar os indivíduos numa posição de clara desvantagem *versus* a máquina. E considere-se ainda o ‘efeito bola-de-neve’ implícito no fenómeno: desenvolver sistemas propositadamente insuficientes é um exercício de pura inutilidade. Assim, devemos estar conscientes que a tecnologia no seu sentido mais lato e os *Chatbots* numa análise mais circunscrita têm ainda uma capacidade potencial revolucionadora com a escala que reconhecemos, por exemplo, na descoberta do espaço extraterrestre ou nos mistérios do cérebro humano – ainda de conhecimento tão difuso e intrigante.

As melhorias incrementais são quânticas e tudo leva a crer que a ambição e *expertise* permitirão descobrir, no âmbito da inteligência artificial, da substituição do homem pela máquina e dos *Chatbots*, novas galáxias tecnológicas e poderosas ligações sinápticas de natureza incomensuravelmente mais evoluída do que aquela que se conhecemos.

Um estudo levado a cabo por Hill, Ford, & Farreras (2015) explorou as diferenças entre as conversas *online* homem-homem e as que são estabelecidas entre um indivíduo e um *Chatbot*, tendo para o efeito sido comparadas, em várias dimensões e métricas, 100 conversas de mensagem instantânea. Uma análise de variância multivariada permitiu concluir-se que as pessoas comunicavam com o *Chatbot* por períodos mais longos – não obstante com mensagens mais curtas – do que com outro humano. Adicionalmente, demonstrou-se que o diálogo entre

homem-*Chatbot* não possuía uma riqueza de vocabulário tão vasta, estando muitas vezes pejada de léxico desapropriado. Não obstante a comunicação ou interação humanas serem fenómenos replicáveis num cenário homem-*Chatbot*, existem diferenças muito significativas no conteúdo e na qualidade das mesmas (Hill et al., 2015).

De cada vez que um indivíduo interage com o ambiente ou com outro indivíduo, utiliza os seus processos adaptativos e é isso que explica porque conseguimos caminhar no escuro em casa sem batermos contra os móveis, procuramos sem dificuldades produtos num supermercado desconhecido ou conversamos com estranhos na rua (Hill et al., 2015). Apesar desses processos permitirem encarar situações inesperadas do quotidiano, exigem investimentos com custo pouco negligenciável. Tais situações imprevisíveis impelem-nos a prestar mais atenção a cada momento, extraíndo mais informação para estarmos preparados a permutar a tática rápida e eficazmente – sendo que, por vezes, o esforço envolvido pode exceder o valor percebido dessa atividade (Hill et al., 2015).

Hill et al. (2015), consideravam, no início do estudo, que o esforço percebido na comunicação com um *Chatbot* – desconhecido e teoricamente menos inteligente que um humano – excederia a novidade da interação, mas os resultados provaram algo diferente. Conforme já referido, a troca de mensagens foi, ao invés, em maior número. O uso de calão revelou que os participantes no estudo nunca perderam de vista o facto de estarem a comunicar com uma máquina.

Mou & Xu (2017) tentaram perceber se são observáveis diferenças na demonstração de personalidade e atributos de comunicação entre uma interação homem-homem e homem-*Chatbot*. Por via de uma amostra com 245 participantes, concluiu-se que existem dissemelhanças: os utilizadores parecem ser mais abertos, agradáveis, extrovertidos, conscientes e auto-reveladores

quando comunicam com outro indivíduo. Os adjetivos não são estes quando se olha para o cenário homem-máquina (Mou & Xu, 2017).

Na verdade, e por norma, os utilizadores aplicam mentalmente *scripts* sociais da interação homem-homem na interação homem-máquina, referem Nass & Moon (2000). Estes autores utilizaram a psicologia evolucionista para argumentar que os utilizadores de computadores não evoluíram em grau suficiente para serem capazes de distinguir ambientes mediados de ambientes não mediados (Nass & Moon, 2000).

Mou & Xu (2017) verificaram que, quando os utilizadores sabem que vão interagir com um *bot*, dotado de inteligência artificial, mostram, com uma probabilidade relativamente alta, menor abertura e efusividade – ideia consistente com pesquisas anteriores, nomeadamente uma em específico levada a cabo por Spence, Westerman, Edwards, & Edwards (2014).

O autor acrescenta ainda duas outras conclusões do artigo *The media inequality: Comparing the initial human-human and human-AI social interactions*: a primeira, que a ausência de inteligência pode não ser explicada em alguns contextos e, adicionalmente, que respostas menos eruditas dos utilizadores apenas ocorrem quando as tecnologias mostram “pistas suficientes para levar o indivíduo a classificar a tecnologia como digna de respostas sociais (Nass & Moon, 2000). Outro dado: os utilizadores fazem quatro vezes mais declarações a respeito de relacionamentos pessoais e privados em interações homem-homem do que no cenário homem-máquina.

Não raras vezes, tende-se a atribuir características humanas a *Chatbots* – como já referido a propósito da contribuição de Waytz et al. (2014). Os atributos de género, que desencadeiam expectativas com impacto nas experiências homem-máquina, são as mais frequentes nas dissertações científicas que o autor encontrou na literatura consultada. Brahnham & De Angeli (2012) mostraram que os *Chatbots* com características femininas tendem a ser mais desprezados *versus*

agentes masculinos, não obstante ambos promoverem comunicações desinibidas dos seus utilizadores. A visualização de representações negativas de homens e mulheres estereótipos nos *media* tem impactos perniciosos na forma como as pessoas interagem com outros indivíduos no quotidiano.

Dill, Brown, & Collins (2008) desenvolveram um estudo no qual foram mostradas imagens, a vários participantes, de homens e mulheres fortemente estereotipados tendo-se observado que os indivíduos do sexo masculino se mostraram mais tolerantes e insensíveis a um caso de violação real.

Características antropomórficas como o sexo, a voz ou o raciocínio podem e devem ser exploradas e descritas com rigor, mas não lhes deve ser reconhecida exclusividade, pelo menos sem antes ter uma visão de helicóptero de todo o tópico. Os olhos – o brilho, a cor ou o pestanejar ou mesmo a intensidade ou profundidade do olhar – a cor de pele – contrastantes com o aspeto tradicional de uma máquina de cores escuras e natureza inerte e distante – ou o cabelo – indutor de maior confiança, credibilidade, capaz de gerar sentimentos de empatia, apego, candura e inteligência.

A tipologia do público alvo é também um estudo relevante. No que toca a idade, parece empírico e legítimo admitir que os jovens apresentam uma maior abertura, curiosidade e propensão de adesão a estas matérias. Todavia, esta já não é uma realidade tão absoluta como era há uns anos atrás: a taxa de penetração de *smartphones* e *mobile-devices* em faixas etárias acima dos 25 anos é a que mais cresce. A formação académica seria um critério inquestionável e vinculativo há umas décadas atrás quando o acesso à educação representava um fosso gritante na sociedade: o ingresso deficitário à informação desencadeava uma maior dificuldade de proliferação da tecnologia. A contemporaneidade evidencia um equilíbrio maior de acesso a estes domínios e a indexação entre ambos já não é direta. As experiências individuais de cada indivíduo são outro exemplo que pode influenciar a adesão aos *Chatbots*. Viagens, fontes inesgotáveis de

aprendizagem, abertura de horizontes e inspiração, o voluntariado e os intercâmbios, que viabilizam a confrontação com diferenças e novas realidades, os infindáveis diálogos estabelecidos com pessoas inteligentes e menos eruditas, as dificuldades e os momentos de maior descompressão. E, entre toda esta filigrana de memórias e momentos, uma aparente maior disponibilidade para aceitar novas inteligências e novas artificialidades. Ou então não existe qualquer correlação entre as duas faces da moeda e fica mais uma vez provado que as verdades não são verdade para todos, ou seja, que é necessário olhar com cautela para este tema – o que é claro para o autor e o motivou a realizar esta dissertação de mestrado.

Consciente ou inconscientemente, qualquer indivíduo do século XXI está permanentemente confrontado com a medrança de algum tipo de tecnologia – onde os *Chatbots* têm progressivamente maior relevância: o *smartphone* que se intromete e apresenta sugestões de percurso considerando as filas de trânsito, depois de perceber onde nós vivemos e trabalhamos, e responde às inquietações matinais, ou aconselha os utilizadores a sair para a rua com um guarda-chuva porque a meteorologia prevê mau tempo ou quando algum assunto suscita dúvidas que são prontamente respondidas pela Sir³. E, sendo porventura inócuas para algumas pessoas, não se vê ninguém na sociedade a recusar-se a utilizar este tipo de equipamentos ou a negar-se a usufruir destes instrumentos de inteligência não-natural.

A substituição do homem pela máquina e a crescente pertinência dos *Chatbots* não tem de ser vista como o único desfecho da fecunda investigação que está a ser conduzida em múltiplas frentes e das ambições tecnológicas que fervilham no seio de algumas das empresas mais importantes do mundo. É apenas uma possibilidade, entre várias, com fins que podem ser meramente economicistas ou,

³ Assistente pessoal da Apple que faz uso do processamento de linguagem natural e oral para responder a questões do utilizador. É uma ferramenta do sistema operativo iOS.

ao invés, com natureza fortemente humanitária. Em vez de uma máquina, ou um *Chatbot*, replicar os passos que um humano executa para chegar a um resultado, todo o processo de decisão pode ser repensado para usar as forças e as fraquezas de máquinas e humanos, tendo em vista a geração de valor e redistribuição da tomada de decisões (Poitevin et al., 2017).

Assim como descobrir novos planetas com potencial de habitabilidade humana não provoca o êxodo massivo da humanidade para o espaço extraterrestre, também o desenvolvimento da tecnologia e da inteligência em suportes artificiais, mais ou menos complexos, não levará ao extermínio da realidade que hoje conhecemos.

Foram estas constatações, mas acima estas dúvidas – e outras não passíveis de acomodar na dimensão curta do documento – que sumarizam a motivação do autor para a realização desta investigação.

1.2 Objetivo e questões de investigação

Esta dissertação de mestrado examina com detalhe a temática da aceitação dos *Chatbots*, disponibilizando um racional fundamentado para explicar fenómenos ou sustentar tomadas de decisão futuras. Surge de dúvidas que subsistem na literatura sobre *Chatbots*, e outras levantadas por este estudo.

O trabalho *Natureza Morfológica dos Chatbots* tem como objetivo central acrescentar conhecimento sobre a aceitação desta tecnologia, clarificando quais as variáveis que a influenciam e em que medida o fazem. Nenhuma investigação anterior, consultada pelo autor, se dedicou a este âmbito.

Para além do descrito, a leitura deste documento deverá permitir, ao leitor, uma compreensão mais assertiva sobre o significado dos *Chatbots*, qual a sua utilidade e de que modo a sua natureza coexiste harmonicamente ou entropicamente com pessoas e organizações.

Os principais temas pelos quais o autor percorre no subcapítulo anterior, e que resultam de uma exaustiva reflexão, são estudadas nos diferentes capítulos deste documento.

Como ponto de partida, são propostas três questões de investigação:

1. Quais os fatores que influenciam a aceitação da tecnologia e o uso de *Chatbots*?
2. Quais os impactos e as transformações nas pessoas e nas organizações decorrente da utilização de *Chatbots*?
3. Os *Chatbots* são hoje percebidos como uma oportunidade a explorar ou uma ameaça a evitar?

1.3 Processo e estrutura do documento

A abordagem estratégica adotada neste trabalho de investigação, que se esquematizou sob a forma de funil, na Figura 3, começou por elencar algumas das principais áreas de interesse do autor – tecnologia e inovação, *marketing*, estratégia empresarial, gestão de operações e logística. Este exercício teve como objetivo corporizar, ainda que numa fase de alto nível, o domínio do estudo.

O racional de seleção sustentou-se sobre três critérios fundamentais: 1) motivação pessoal, 2) atualidade e 3) potencial de incremento de valor futuro. Expurgaram-se da equação todas as áreas que não verificavam em simultâneo os critérios 2) e 3), não obstante respeitarem o critério 1). Ignoraram-se possíveis constrangimentos laterais como sendo a indisponibilidade de literatura abundante e, também, o conhecimento (ou desconhecimento) acumulado do autor sobre a temática – para não limitar o estudo.

Assim, tendo em conta a soma agregada dos pontos referidos no parágrafo anterior, optou-se pela área da Tecnologia.

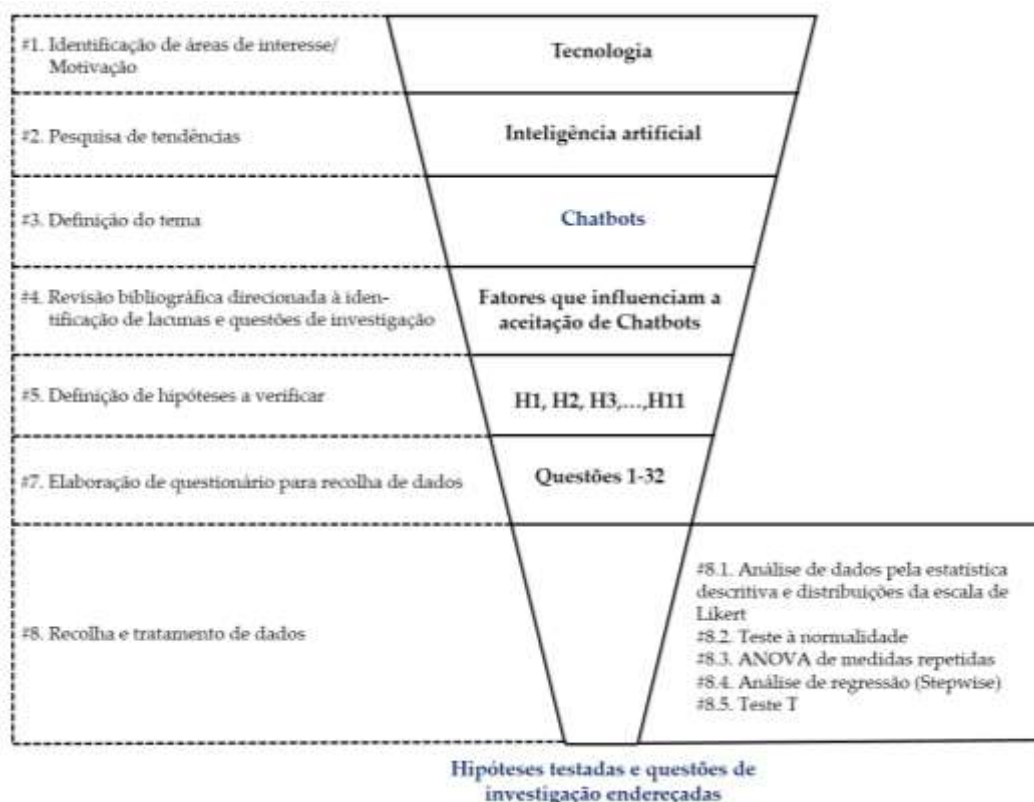


Figura 3 - Esquema metodológico adotado na dissertação de mestrado.

Posteriormente, conduziu-se uma pesquisa ampla de tendências tecnológicas de modo a restringir o espectro de caminhos possíveis para o estudo e validar diretamente o critério da atualidade e indiretamente, por consequência, o incremento de valor futuro referidos anteriormente.

A consideração combinada da definição da área de interesse a explorar e da análise de tendências permitiu ao autor assumir os *Chatbots* como tema central desta dissertação de mestrado. Para isto reverteram também as contribuições de investigadores anteriores cuja leitura foi realizada.

A revisão da literatura, que visou a fundamentação teórica e estruturação concetual do estudo, viabilizou a reconhecimento da principal lacuna de investigação: conhecimento incipiente sobre os fatores que influenciam a aceitação de *Chatbots*. Decorrente disso, foram definidas questões de investigação e hipóteses. Os testes, os resultados e as respostas são apresentados posteriormente.

De modo a analisar detalhada e estruturadamente as hipóteses, as

considerações teóricas extraídas da literatura e as questões de investigação, um questionário *online* foi construído e difundido.

Os dados recolhidos através desse instrumento foram pormenorizadamente analisados, aplicando para o efeito um conjunto de testes estatísticos, o que permitiu ao autor fazer verter no capítulo de discussão um conjunto sustentado de conclusões.

Do ponto de vista da estrutura, e de modo a materializar o descrito nos parágrafos anteriores, o documento está dividido em cinco capítulos, cada um dos quais com uma natureza distinta.

Na **Introdução**, o autor procura apresentar a motivação para o desenvolvimento deste estudo, contextualizando a temática em análise e elencando as questões de investigação.

Na **Revisão da Literatura e Modelo Proposto**, o autor faz uma revisão pela literatura mais relevante, descrevendo com pormenor os *Chatbots* e os principais modelos de aceitação da tecnologia (*TAM e UTAUT*). São ainda aclaradas algumas das tendências tecnológicas mais relevantes – inovação, inteligência artificial, *big-data*, realidade aumentada e a antropomorfização das máquinas – e sintetizado o processo de tomada de decisão na inovação.

No que concerne o processo adotado, o autor realizou uma consulta de bases de dados, revistas, jornais e artigos com pertinência para este trabalho e uma revisão por trabalhos de especialistas e sínteses temáticas. Relativamente à tipologia adotada, foi utilizada uma abordagem narrativa na medida em que o autor procurou assegurar uma procura e sistematização da literatura existente sem aplicar nos estudos disponíveis ferramentas sofisticadas e exaustivas. Em alguns momentos, foram introduzidas observações subjetivas do autor. Usou-se também *scoping review* para sintetizar as evidências de investigação e categorizar a literatura existente sobre a adoção de tecnologias e *Chatbots*.

Scoping Review define-se como sendo uma avaliação preliminar do tamanho e alcance da literatura disponível (Grant & Booth, 2009). Quando a literatura ainda não foi analisada de forma abrangente, ou exibe uma natureza grande, complexa e heterogénea que não é passível de uma revisão sistemática mais precisa, permitindo mapear literatura existente em termos de natureza, volume ou outros, clarificar definições e fronteiras de conceitos e identificar lacunas de investigação (Peters et al., 2015).

No capítulo da **Metodologia**, o autor revisitou o encadeamento de atividades respeitado durante todo o processo de investigação e escrita, caracterizando as especificidades e estrutura do questionário, o universo de respondentes desse instrumento, descrevendo o processo de extração de dados conduzido e detalhando os constructos dissecados.

De seguida, em **Estudo Empírico**, foi aplicada a estatística descritiva, conduzido um estudo de distribuições da escala de Likert, calculado o alfa⁴ de Cronbach e implementados outros testes estatísticos pertinentes no contexto deste estudo: normalidade, ANOVA de medidas repetidas, análise de regressão pelo método Stepwise e Teste T às variáveis demográficas. É feita, complementarmente, uma contextualização conceptual de cada um destes instrumentos, apresentados os resultados da sua aplicação e assegurada a sua discussão.

Por fim, em **Conclusões, Implicações e Investigação Futura**, o autor descreve as implicações teóricas do estudo, percorre com pormenor as contribuições científicas desta dissertação de mestrado, clarifica as limitações do trabalho e apresenta um conjunto robusto de propostas para investigação futura.

⁴ O autor adotou, em todo o documento, a designação alfa e não *alpha*, não obstante a maioria dos artigos e livros de metodologia escritos em Português usarem a palavra *alpha*. É uma opção semântica que visa assegurar a coerência com outras nomenclaturas utilizadas também em Português nesta investigação.

O documento termina com uma listagem de todas as **Referências Bibliográficas** consultadas, constituída com suporte ao *software* Mendeley.

Capítulo 2

Revisão da Literatura e Modelo Proposto

O capítulo de Revisão da Literatura e Modelo Proposto que agora inicia pretende sistematizar a literatura existente sobre inovação e tecnologia numa ótica mais larga e sobre *Chatbots* em particular. São apresentados os conceitos principais que permitem contextualizar o estudo – não obstante, no corpo deste documento, serem explanados outros cuja compreensão foi essencial para a prossecução dos trabalhos.

O autor procurou evitar a apresentação exaustiva de conceitos cuja contribuição para a compreensão dos *Chatbots* fosse reduzida. O modelo metodológico resume-se em cinco blocos sequenciais e ilustra-se no esquema exposto na Figura 4. A ordem pela qual se apresentam os diferentes subcapítulos traduz uma linha condutora de consolidação de conhecimento, sugerida pelo autor, para compreender os *Chatbots*.

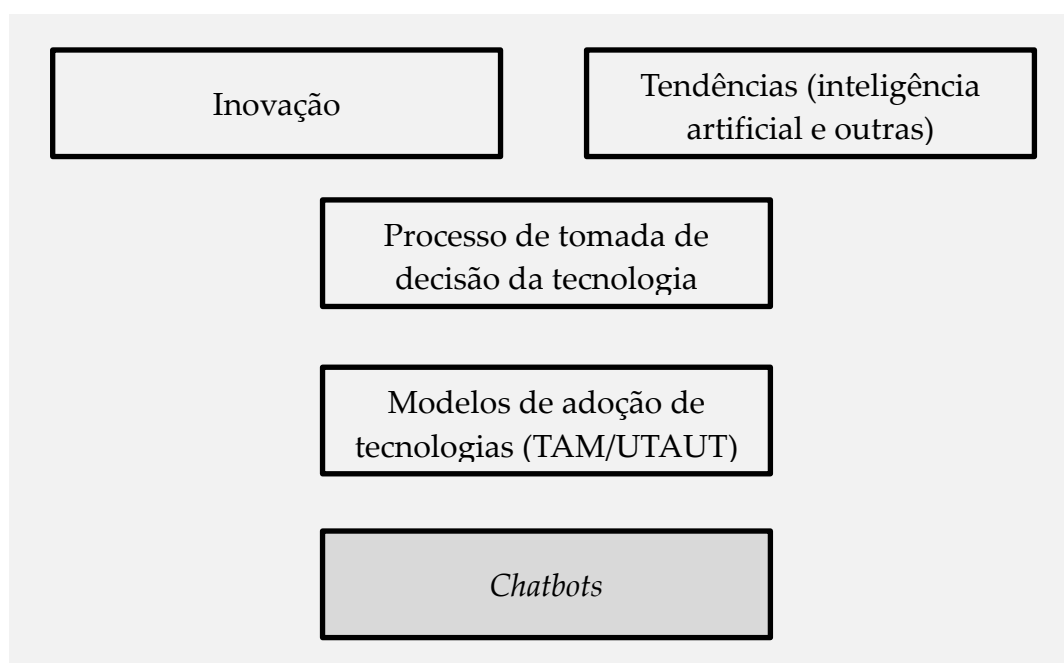


Figura 4 - Metodologia da revisão de literatura adotada.

2.1 Inovação, tecnologia e tendências

A inovação é um tema central e de pertinência inquestionável. Ainda assim, e não obstante estar no topo das prioridades dos CEO, existem ainda muitas empresas com definições enviesadas sobre este termo, erradamente associadas ao desenvolvimento de novos produtos, investigação e desenvolvimento. E essa miopia, resultante do facto das organizações da mesma indústria serem excessivamente semelhantes entre si, evitando trabalhar sobre pilares de diferenciação e disrupção, pode levar à erosão sistemática da vantagem competitiva (Sawhney, Wolcott, & Arroniz, 2007).

O Starbucks, por exemplo, cobra aos clientes cerca de 4 dólares por um copo de café não porque serve um produto de qualidade excecional mas porque a empresa se desafiou a desenvolver uma experiência de cliente única: o “terceiro espaço” situado entre a casa e o trabalho onde as pessoas podem relaxar, conversar e conectar-se (Schultz & Yang, 1997).

Sawhney et al. (2007) procurou, no artigo *The 12 different ways for companies to innovate*, desenvolver uma ferramenta para descrever e relacionar todas as dimensões através das quais uma empresa pode encontrar oportunidades de inovação – descritos nos parágrafos seguintes.

Por um lado, é elementar criar novos produtos e serviços de valor acrescentado para os clientes, sempre que possível priorizando o conceito da inovação da plataforma ou o poder da comunidade, ou seja, usando a lógica da modularidade para criar um conjunto diversificado de ofertas de forma mais rápida e barata do que conduzindo uma abordagem de cariz individual. A criação de soluções ou combinações personalizadas e integradas de produtos, serviços e informações, que têm em vista a resolução de problemas dos clientes, é também sublinhada.

A componente de cliente é outra dimensão referida no artigo: para inovar, as empresas veem-se obrigadas a descobrir novos segmentos de cliente e

necessidades não atendidas bem como a trabalhar a experiência do *target*. A captura de valor é, neste âmbito, um vértice fundamental do poliedro: descobrindo fluxos de receita ainda inexplorados, desenvolvendo sistemas diferenciados de preço e expandindo a sua capacidade de extrair o valor das interações com clientes e parceiros.

Trabalhar os processos é, não só uma forte recomendação, como também uma necessidade mandatória quando o objetivo é inovar. Esta última dimensão inclui redesenhar processos para incrementar eficiência, alavancar qualidade ou acelerar os tempos de ciclo, podendo implicar a realocação de componentes da operação ou transformar processos de *front-office* em *back-office*, por exemplo (Sawhney et al., 2007).

A mutação das organizações reveste-se de importância e também é, em si mesma, um veículo para conseguir inovar. Abrange questionar e repensar o papel das atividades das empresas e redefinir papéis, responsabilidades e incentivos. É, todavia, um exercício que não se extingue neste objetivo, devendo ser efetivado obstinadamente por todas as organizações em contextos tortuosos como aquele que se vive atualmente. O incremento de eficiência está, segundo Sawhney et al. (2007), no cerne na agilização dos fluxos de informação, na redefinição de estruturas ou na ampliação da colaboração dos seus participantes. Mas o *networking*, a criação de redes de contacto, o reforço da presença, que tem implícita a criação de novos canais de distribuição, por exemplo, e o fortalecimento da marca em novos domínios são outros eixos fundamentais em contexto de inovação.

A tecnologia define-se como sendo o conjunto de práticas desenvolvidas pelos humanos com a ambição de transformar a sua própria natureza e mudar o mundo onde vivem. Inventam-se tecnologias que protegem o indivíduo e o fazem sobreviver em todos os tipos de condições, mesmo as mais adversas, e

muta-se o *habitat* para que este se adeque a essas exigências e ambições (Greg & Aylett, 2009).

O artista Stelarc defende que o corpo físico é obsoleto e Haraway (1991) que a existência humana é híbrida: metade natureza e metade máquina. O terceiro braço de Stelarc não é uma prótese comum na prática médica atual, mas antes uma extensão do corpo. Enquanto que no primeiro caso o objetivo é restaurar a função do corpo humano que está perdida, o terceiro braço de Stelarc transforma-o numa espécie pós-humana. O desenho biológico que hoje conhecemos tem de se reinventar e reconstruir-se (Greg & Aylett, 2009).

A inteligência artificial é, porventura, a tendência com maior significância no âmbito dos *Chatbots*. Existem várias definições que afloram da literatura e, a maioria delas, estão relacionadas com duas dimensões principais: pensamento e raciocínio, por um lado, e comportamento, por outro (Russell et al., 1995).

Trata-se de um novo e emocionante esforço para fazer os computadores pensarem; máquinas com raciocínio no sentido literal (Haugeland, 1985). Ou automação de atividades que associamos ao pensamento humano como tomada de decisão, resolução de problemas e aprendizagem (Russell et al., 1995). Mas também é caracterizada como sendo a arte de criar máquinas que desempenham funções que implicam inteligência quando utilizadas por pessoas, (Kurzweil, 1990), ou o estudo de como colocar os computadores a realizarem tarefas que, à data, são conduzidas pelos seres humanos de modo mais eficiente (Russell et al., 1995).

McDermott & Charniak (1985) definem inteligência artificial como sendo o estudo das capacidades mentais através do uso de modelos computacionais e Winston (1992) como a análise de cálculos que permitem compreender, argumentar e agir. Trata-se de um campo que procura explicar e imitar o comportamento inteligente em termos de processos computacionais, (Schalkoff, 1990), ou um ramo da informática que se preocupa com a automação do

comportamento inteligente (Luger & Stubblefield, 1993).

O *big-data* é outro conceito a detalhar e que materializa conceptualmente grandes volumes de dados, muito rápidos e complexos para serem processados por ferramentas existentes. A dimensão ou quantidade tem que ver com o facto de as organizações serem pressionadas e impelidas a extrair dados provenientes de diversas fontes: cliques, transações, sensores e outros. Rapidez, por seu turno, porque existe uma urgência fulgurante para processar de modo ágil e célere esses dados – por exemplo, que permita detetar instantaneamente uma fraude num ponto de venda ou determinar qual o anúncio a ser mostrado a determinado cliente num *website*, considerando o seu perfil de pesquisas. Por fim, complexo e difícil tendo em conta que, na maioria dos casos, a extração e processamento destes dados implicam ferramentas que ainda não foram criadas ou análises cujo conhecimento é ainda muito obtuso (Madden, 2012).

A maioria das definições mais recentes, observáveis na literatura, focam-se nos três V: volume, variedade e velocidade (Russom, 2011). No volume, a maioria dos autores e organizações utilizam medidas como o *terabyte* ou *petabyte* mas é necessário compreender a necessidade de explorar outras métricas em diferentes ecossistemas: registos, transações, tabelas, arquivos ou tempo. O autor Russom (2011) refere, acerca da variável variedade, que se observa hoje uma considerável panóplia de fontes de dados: através da tecnologia RFID, *call-centers*, informação geoespacial utilizada na logística e muitas outras. A grande diferença reside no facto de a tendência passar por processar e utilizar essas recolhas de forma cirúrgica, através de processos progressivamente mais complexos e sofisticados. A maioria dos dados relevantes não são novos, mas a alavancagem resultante daí é inovadora e potencialmente fundamental – sendo que a informação estruturada, que detinha até então hegemonia nas análises, é agora unida e complementada por dados não estruturados (XML, feeds RSS). Por fim, a velocidade que está relacionada com a necessidade de garantir tudo na mesma

fração de tempo.

A realidade aumentada constitui outra uma outra tendência com pertinência para contextualizar.

Trata-se de uma visão instantânea e direta ou indireta do mundo real físico, utilizando dados gerados por computador. Pretende simplificar a vida dos utilizadores trazendo informação virtual, influenciando a percepção e as interações com o mundo real (Furht, 2011).

Permite ver ou ouvir mais do que é possível ver ou ouvir e viabiliza tocar, provar ou cheirar coisas que um indivíduo comum não consegue (Krevelen & Poelman, 2010). É a plataforma tecnológica para criar uma próxima geração, uma interface baseada na realidade (Jebara, Eyster, Weaver, Starner, & Pentland, 1997). A realidade aumentada complementa o mundo real com objetivos virtuais, gerados por computador, e que coexistem no mesmo espaço (Julier & Bishop, 2002).

Considerou-se importante esmiuçar uma outra tendência que, não estando exatamente na mesma linha das anteriores, reveste-se de relevância no contexto em que se explora a medrança de demonstrações de inovação e tecnologia materializadas em *Chatbots*: a antropomorfização das máquinas.

A antropomorfização refere-se à atribuição de características humanas a entidades não-humanas, um tema examinado exaustivamente em investigação científica (Hirschman, 1994), (Holbrook, Stephens, Day, Holbrook, & Strazar, 2001), (Sanders, 1990), (Kiesler & Kiesler, 2004).

Waytz et al. (2014), por exemplo, no âmbito de um estudo desenvolvido por Headfner no mesmo ano sobre este tópico, refere que os indivíduos tendem a confiar mais na máquina na proporção em que esta adquire características humanas. A tecnologia parece, segundo estes autores, ser capaz de realizar melhor o *design* pretendido quando apresenta uma mente humana. Os animais de estimação robotizados, hoje em dia, já fornecem o mesmo apoio social e

companheirismo que um animal real (Melson et al., 2009)

Independentemente destas considerações, algumas delas já datadas, a antropomorfização das máquinas é uma tendência recente e que deve ser encarada com a atenção indexada à potencialidade que tem implícita.

2.2 Processo de tomada de decisão da inovação

A disrupção tecnológica e a inovação têm mostrado uma evolução a um ritmo muito acelerado. Todavia, o grau de penetração das mesmas, sendo um desafio fundamental das empresas com dificuldades e complexidade subjacentes, não é em si mesmo um problema, o único e o mais crítico. O principal está, ao invés, intimamente relacionado com os indivíduos – ou com as respostas diferenciadas, dadas pelos indivíduos, face aos avanços tecnológicos. A disrupção, acontecendo mais rapidamente do que a capacidade de adoção dos seus potenciais utilizadores, constitui um tema alarmante que deve ser priorizado pelas organizações de hoje (Kane, Palmer, Phillips, Kiron, & Buckley, 2017).

No âmbito da disrupção digital, a adoção não resume em si a maior criticidade para os gestores. O verdadeiro desafio das empresas tem muito que ver com a inovação e com a persecução de iniciativas que serão muito mais organizacionais e de gestão do que técnicas (Kane et al., 2017).

A força motriz mais poderosa da transformação digital não é móvel, ou analítica, não se resume à inteligência artificial, nem se consubstancia em *startups*. Trata-se de algo bem mais profundo, abrangente e pouco apreciado em gestão: a transformação digital move-se pela insatisfação. Porque a satisfação inibe a inovação e a evolução (Westerman, 2018).

Na verdade, é sempre mais fácil optar-se pelo que se conhece e se sabe que funciona, ajustando o processo atual, ao invés de começar de novo, ignorando o *status quo*. Os indivíduos que estão demasiado alinhados com o *modus operandi*

atual de gerir o negócio são menos suscetíveis a transformá-lo. Segundo o artigo *The New Digital Mandate: Cultivate Dissatisfaction* de George Westerman (2018), os líderes que pretendem assegurar a evolução contínua das suas organizações devem procurar a insatisfação sobre a qual capitalizar. Mas não só: necessitam de cultivar a insatisfação das equipas com vista à criação de um movimento coletivo de transformação positiva e digital.

Há setenta anos atrás, o psicólogo Kurt Lewin descreveu um processo de três etapas, ainda hoje aceite, para a mudança organizacional que consistia em “descongelar”, mudar comportamentos e voltar a “congelar”. A primeira fase implica convencer os indivíduos que a situação atual não está a funcionar, evidenciando a criticidade da transformação. A etapa seguinte, a da mudança de comportamentos, inclui a introdução de novas formas de trabalhar e suporta os colaboradores na transição. O último estágio, o do congelamento, institucionaliza as práticas de modo a que as mesmas continuem com alta qualidade e produtividade. Hoje, com os desafios que as empresas atravessam, os gestores devem gerir o paradoxo de congelar os bons comportamentos enquanto pedem aos colaboradores que se mantenham descongelados, insatisfeitos e disponíveis para a transformação digital (Westerman, 2018).

A tomada de decisão de uma determinada inovação define-se como sendo processo através do qual um agente decisor passa de um estágio inicial de conhecimento, constituindo uma opinião sobre essa inovação, até à implementação (ou não) da nova ideia e confirmação. Envolve um conjunto alargado de ações e escolhas e acomoda a avaliação, pelo indivíduo ou agente em questão, e decisão relativamente à sua implementação prática. Implica quase sempre um grau elevado de incerteza. E é a novidade percebida da inovação e a incerteza associada à novidade que interferem de forma mais significativa na tomada de decisão de uma inovação (Rogers, 1995).

O autor Rogers (1995), no seu livro *Diffusion of Innovations*, refere que este

processo pode ser dividido em cinco estágios: conhecimento, persuasão, decisão, implementação e confirmação.

No estágio do conhecimento, a maioria dos autores é unânime em afirmar que o indivíduo desempenha um papel passivo ao estar exposto involuntariamente à inovação, tornando-se consciente à mesma por acidente uma vez que não se pode procurar uma inovação até que se saiba que ela existe (Rogers, 1995).

O conhecimento inicial sobre um novo medicamento, por exemplo, normalmente decorre através de canais de comunicação e mensagens (vendedores e publicidade) que os médicos não procuram; os profissionais de saúde só começam a desempenhar um papel ativo no processo de tomada de decisão em fases posteriores (Lionberger, Coleman, Katz, & Menzel, 1968).

Outros autores referem que a consciência não é apenas uma atividade passiva, sendo que as predisposições influenciam o comportamento. Os indivíduos raramente se expõem a inovações a menos que sintam necessidade de inovação ou estejam expostos à mesma – não obstante esta última exposição ter uma consequência marginal (Hassinger, 1959).

No estágio de persuasão, o indivíduo constitui uma atitude favorável ou desfavorável em relação à inovação. E, ao contrário do passo anterior, que é de carácter fundamentalmente cognitivo, o da persuasão é intrinsecamente afetivo, incluindo um envolvimento psicológico do indivíduo com a inovação. Durante este trecho do processo, o comportamento crítico reside no local onde o indivíduo procura a informação, que mensagens recebe e como as interpreta. A formação de uma atitude favorável ou desfavorável em relação a uma inovação nem sempre leva direta ou imediatamente a uma decisão de adoção ou rejeição. No entanto, verifica-se uma tendência nessa direção, isto é, para as atitudes e o comportamento se tornarem mais consistentes (Rogers, 1995).

O estágio da decisão ocorre quando um indivíduo se envolve em atividades que lidam com a adoção ou rejeição da inovação. Para a maioria dos indivíduos,

uma forma de lidar com a incerteza inerente à inovação passa por experimentá-la para determinar a sua utilidade. Este julgamento é, muitas vezes, uma componente fundamental do processo de tomada de decisão e crucial na redução da incerteza percebida. As inovações que podem ser experimentadas são, tipicamente, adotadas mais rapidamente. O julgamento da inovação por colegas, amigos ou conhecidos (especialmente se forem líderes de opinião) é uma alternativa pela qual muitos indivíduos optam para acelerar a tomada de decisão (Magill & Rogers, 1981).

Neste contexto, a rejeição é, a par da adoção, uma possibilidade com probabilidade alta de ocorrer em qualquer etapa do processo. A rejeição pode ser ativa – considera-se a adoção da inovação mas, posteriormente, decide-se não adotá-la – e rejeição passiva – que ilustra as situações em que a inovação nunca é considerada em nenhum momento do processo de tomada de decisão (Eveland, 1979).

A implementação ocorre quando um indivíduo efetiva na prática uma inovação, começando a usá-la. Neste estágio, subsiste um grau de incerteza sobre as consequências decorrentes desta opção, sendo que tipicamente reforça-se o interesse em ver respondidas questões como “onde obter a inovação”, “como é usar a inovação” ou “quais os problemas operacionais encontrados e como resolvê-los”. Os problemas de implementação são os mais severos quando o agente que adota a inovação é uma organização e não um agente humano decisor – tendo em conta a multiplicidade de indivíduos que estão envolvidos no processo de tomada de decisão (Rogers, 1995).

No último estágio, o da confirmação, o indivíduo (ou o agente da tomada de decisão) procura um reforço da decisão de inovação, mas ainda existe espaço para revertê-la se evidências o exigirem. Esta mudança de comportamento é despoletada por um estado de desequilíbrio ou dissonância que o indivíduo pretende reduzir ou eliminar. Os agentes de mudança são fundamentais nesta

última etapa. No passado, o interesse esteve excessivamente concentrado na decisão de adoção ou rejeição, acreditando-se que a inovação, uma vez garantida uma desta últimas, continuaria doravante. Mas, sem esforços contínuos, a inovação acabará sempre por extinguir-se (Brown, 2012).

2.3 Modelos de adoção de tecnologias

O processo de adoção e uso das tecnologias da informação já foi abordada em diversos trabalhos na comunidade científica. E tem-no sido essencialmente porque o tema se reveste de interesse num período ímpar da nossa história em que as organizações e as sociedades se veem perante a necessidade de encontrar novos mecanismos para atingir os seus exigentes e ambiciosos objetivos.

A relação do homem com a máquina esteve, desde a Revolução Industrial, assente numa premissa fundamental e inviolável: que existiria sempre um lugar específico para ambos e que o indivíduo teria doravante um papel insubstituível e predominante. E mais do que isso: que as máquinas seriam, essencialmente, veículos para produzir e construir, repetindo tarefas e respondendo mecanicamente a impulsos do homem. E não tanto tendo um papel central com inteligência implícita e capacidade para se sobrepor aos utilizadores (Horn, Rosenband, & Smith, 2010), (Reisman, 1998).

O modelo da aceitação da tecnologia (TAM) foi proposto por Davis (1989) e Davis, Bagozzi, & Warshaw (1989) como sendo uma ferramenta para prever a probabilidade de uma nova tecnologia ser adotada por um conjunto de indivíduos ou por uma organização. O TAM baseia-se na hipótese de que a aceitação e o uso da tecnologia podem ser descritos com base em crenças, atitudes e intenções e, em resultado disso, deve ser possível antecipá-los (Turner, Kitchenham, Brereton, Charters, & Budgen, 2010).

Turner et al. (2010), no artigo *Does the technology acceptance model predict actual*

use? A systematic literature review, refere que o TAM original avaliava o impacto de quatro fatores internos sobre o uso de tecnologia: Facilidade de Uso Percebida, Utilidade Percebida, Atitude em Relação ao Uso e Intenção Comportamental – sendo esta última considerada uma variável dependente, para testar a validade das variáveis Utilidade Percebida e Facilidade de Uso Percebida, e variável independente para prever o uso real.

Os principais *drivers*, de entre os quatro, são a Utilidade e a Facilidade de Uso Percebidas. O primeiro define-se como sendo o grau com que uma pessoa acredita que o uso de um determinado sistema aumenta o desempenho do trabalho realizado, estando relacionado com a sua eficácia, a produtividade (economia de tempo) e com a importância relativa desse sistema para o trabalho. O segundo, a Facilidade de Uso Percebida, refere-se ao grau com que é possível caracterizar o uso de um sistema ou tecnologia como sendo livre de esforço – no que concerne o esforço físico e mental – e a aprendizagem livre de complexidade.

Este instrumento foi posteriormente revisitado e atualizado por Venkatesh, Morris, Davis, & Davis (2017), tendo sido excluída a variável Atitude em Relação ao Uso e incorporados fatores adicionais como a Experiência e Norma Subjetiva – não houve, todavia, alterações de fundo na ideologia central do modelo.

O modelo UTAUT, ou *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*, proposto por Venkatesh, Speier, & Morris (2002), veio procurar unificar os estudos anteriores estendendo a proposta TAM relativa aos fatores críticos relacionados com a previsão comportamental na intenção de aceitar a tecnologia ou de a usar, que evoluiu do contexto organizacional para o não organizacional (Abrahão, Moriguchi, & Andrade, 2016).

Em *Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology* de Venkatesh, Thong, & Xu (2012) são apresentados os fatores que influenciam a intenção comportamental de usar uma tecnologia. A primeira delas, a Expectativa de Desempenho, é definida como

sendo a contribuição dessa tecnologia no incremento de melhorias de *performance* em atividades. A Expectativa de Esforço, por seu turno, é outro importante fator e consubstancia-se no grau de facilidade implícito ao uso da tecnologia. A Influência Social tem que ver com a importância, e a sua respetiva influência, atribuída pelos outros ao uso da tecnologia. Por fim, o fator Condições Facilitadoras, está relacionado com as percepções dos consumidores relativamente aos recursos e suporte disponíveis para desempenhar um comportamento (Brown & Venkatesh, 2005; Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003).

De acordo com o modelo UTAUT, a Expectativa de Desempenho, a Expectativa de Esforço e a Influência Social influenciam a Intenção Comportamental de usar uma tecnologia, ao passo que a Intenção Comportamental e as Condições Facilitadoras determinam o uso da tecnologia. O artigo refere, ainda, que existem outros fatores como a Idade, o Género ou a Experiência que podem servir como moderadores.

Mais recentemente, Venkatesh et al. (2012) introduziu algumas modificações no modelo UTAUT baseadas nas conclusões que saíram da investigação que conduziram em Hong Kong.

Venkatesh et al. (2012) acrescentou três novos *drivers* teóricos ao UTAUT. O primeiro, Motivação Hedónica, explica-se pelo contentamento e felicidade decorrentes do uso de uma tecnologia, sendo uma componente fundamental na sua adoção. O Hábito, também considerado na adenda à primeira versão do modelo UTAUT, pode ser dividido segundo duas perspetivas diferentes: uma que pressupõe comportamento anterior (Kim & Malhotra, 2005) e outra que o define como sendo comportamento automático (Limayem, Hirt, & Cheung, 2007). Surge, assim, um novo modelo de aceitação comumente designado de UTAUT-2.

Estes instrumentos são elementares para compreender, com rigor, o tema dos *Chatbots*, cujo detalhe se apresenta no subcapítulo seguinte, e designadamente a

sua natureza morfológica – onde se incluem os fatores que impactam a sua aceitação, principal foco desta investigação.

2.4 *Chatbots*

Os *Chatbots* são, por definição, programas de computador que permitem estabelecer um diálogo escrito com utilizadores. Utilizam os *inputs* humanos – normalmente opções pré-definidas que lhes são apresentadas – e tratam-nos utilizando algoritmos mais ou menos sofisticados com vista a devolver respostas com um grau de qualidade tanto maior quanto possível. Tendo em consideração a sua componente de inteligência artificial, são autónomos, reativos, pró-ativos e sociais (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003).

Os *Chatbots* representam os agentes de conversação e replicam as interações humanas. Por norma, não estão incorporados em animais, humanos ou *robots* humanoides – esses são classificados como agentes de conversação incorporados.

Os sistemas de resposta de voz interativa, IVR⁵, são também sistemas de diálogo mas não são considerados agentes de conversação uma vez que implementam árvores de decisão (McTear, Callejas, & Griol, 2016).

Tratam-se de agentes de diálogo baseados em texto que contrastam com agentes de conversação ativados por voz como a Siri, Google Now, Cortana, Samsung S Voice – que não são considerados *Chatbots*. Apesar do primeiro *software* deste tipo ter surgido em ambientes IRC⁶ na década de 90, os *Chatbots*, desde então, têm evoluído para múltiplos propósitos (Tsvetkova, García-Gavilanes, Floridi, & Yasseri, 2017).

⁵ Em inglês, *Interactive Voice Response*. Um exemplo de um IVR poderá ser “Pressione ou digite 1 para ouvir noutra língua” usado pelas empresas de telecomunicações.

⁶ Em inglês, *Internet Relay Chat*.

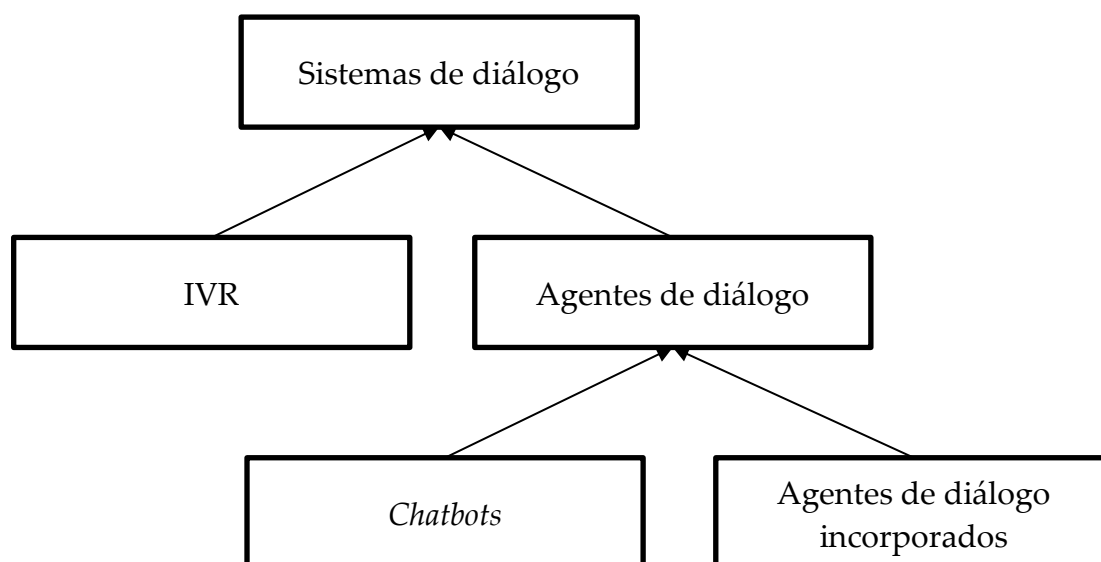


Figura 5 - Enquadramento dos *Chatbots* nas diferentes soluções existentes.

Atualmente, um *Chatbot* pode ser desde conselheiro universitário pessoal (Ghose & Barua, 2013), agente de educação desenvolvido para ajudar a melhorar os resultados da aprendizagem de um aluno (Kerly, Hall, & Bull, 2007) até um “*art-bot*” (Vassos et al., 2016), acrescentando conhecimento e esclarecendo dúvidas de turistas ávidos num museu ou galeria de arte.

Identificam-se, na literatura, diferentes *frameworks* utilizados para avaliar os *Chatbots*.

Um dos mais relevantes é o PARADISE – *Paradigm for Dialogue System Evaluation*. Este instrumento calcula fatores subjetivos – como a facilidade de uso, clareza, naturalidade, simpatia, robustez em relação aos mal-entendidos e vontade de usar o sistema novamente. Complementarmente, procura quantificar objetivamente a sua eficácia, maximizando o sucesso das tarefas e minimizando os custos implícitos no diálogo com o utilizador. Os autores do PARADISE, Walker, Litman, Kamm, & Abella (1997), referem que, para maximizar a eficácia das tarefas, os *Chatbots* devem fornecer aos utilizadores resultados corretos.

Para além do PARADISE, são descritos por diferentes autores, com contribuições ricas na comunidade científica, outros métodos de avaliação e que importa descrever.

Kuligowska (2015), por exemplo, desenvolveu um importante estudo com 29 *Chatbots* Polacos e aplicou um instrumento cujo detalhe se explana nos parágrafos seguintes.

Procurou mensurar a aparência do *Chatbot*, verificando se este se assemelhava a um indivíduo humano. Vugt, Bailenson, Hoorn, & Konijn (2010) observaram que os *Chatbots* que apresentam características antropomórficas promovem substancialmente o envolvimento do utilizador e a vontade deste interagir com o *bot*. E, nesse sentido, exemplos sem materialização corpórea são penalizados sobremaneira. Uma das verificações destes autores esteve relacionada com a capacidade dos *Chatbots* produzirem diálogos personalizados, tendo ficado evidenciado que as avaliações maiores eram atribuídas a exemplos em que a personalização era mais elevada. *Chatbots* que só tinham a capacidade de interagir através de texto foram avaliados com 1 numa escala de 1 a 5.

Kuligowska (2015) aferiu, complementarmente, o conhecimento demonstrado pelo *Chatbot* – não só o geral como também o de natureza específica. No primeiro caso, interessava perceber se o *Chatbot* respondia adequadamente a perguntas de âmbito geral (tendo sido atribuída uma pontuação binária de 0 e 1). Para avaliar o conhecimento específico, fizeram-se questões muito restritas do domínio em estudo: por exemplo, para o *Chatbot* do IKEA, interessa perceber se o mesmo conhece o produto que está a ser vendido, ou o preço de determinado artigo.

Esta investigadora determinou, ainda, a capacidade dos *Chatbots* liderarem diálogos coerentes, compreender o contexto e reparar conversas “interrompidas” – por exemplo, os *Chatbots* que respondiam sempre da mesma forma, sem se ajustarem às características específicas observadas, eram avaliados com classificações mais baixas.

A autora acrescentou ao estudo a avaliação da riqueza da personalidade dos *Chatbots* partindo do pressuposto que, para serem exemplos credíveis da individualidade humana, com pontuações elevadas, os mesmos deveriam ser

capazes de simular uma personalidade única e intransmissível. Pelo contrário, os *Chatbots* que mostraram um rudimentar esboço de carácter e temperamento viram as suas avaliações descerem para níveis próximos de um.

As opções de personalização dos *Chatbots* também foram alvo de análise: a capacidade de o utilizador seleccionar o género do *Chatbot*, a possibilidade deste último reconhecer o nome do utilizador, aceder ao histórico de diálogo durante a conversa ou enviar o histórico por *e-mail* e imprimir para o utilizador, entre outros.

A implementação dos *Chatbots* e a capacidade de estes apresentarem conhecimento ao longo de cinco dimensões distintas também foram esmiuçadas no estudo de Kuligowska (2015). Este *framework* ainda é hoje muito utilizado.

Assume-se que o percurso histórico dos *Chatbots* se iniciou em 1950 quando Alan Turing publicou o Turing Test, o qual procurava medir quão bem – ou quão ‘*human-like*’ – uma máquina conseguia comunicar com indivíduos reais, fornecendo importantes pistas sobre a inteligência das máquinas. Conseguiram passar no teste os utilizadores que, interagindo com esse agente artificial, tivessem dúvidas sobre se estariam a dialogar com outro humano ou com uma máquina.

Numa fase inicial, os *Chatbots* foram concebidos com uma finalidade meramente lúdica. Em 1966, Joseph Weizenbaum criou o ELIZA que, na sua essência, dava respostas a partir de palavras-chave introduzidas pelos utilizadores – ainda que, obviamente, de forma ainda pouco sofisticada. A maioria dos indivíduos que interagiram com este *Chatbot* desenvolveram sentimentos característicos da relação homem-homem e, inclusivamente, expressões de afinidade com o *bot* – não obstante saberem que este respeitava artificialmente um *script* e um algoritmo previamente programados e que era totalmente desprovido de raciocínio e conhecimento real (Weizenbaum, 1966, 1967).

Nos anos setenta e oitenta, antes do aparecimento das interfaces gráficas de utilizador, os *Chatbots* registaram um rápido e intenso desenvolvimento na componente de texto e na investigação da linguagem natural (Cliff & Atwell, 1987), (Wilensky et al., 1988).

Na década de 1990, o engenheiro americano Richard Wallace concebeu um novo *Chatbot*, que designou de Alice, uma reminiscência de ELIZA na sua natureza base, mas com inovação incremental, decorrente do estudo e da investigação, e maior sofisticação. Wallace percebeu, já nessa altura, que o discurso quotidiano representa apenas uma pequena parcela de toda a linguagem humana – de enorme riqueza semântica e combinações infinitas – mas isso não o impediu de codificar um conjunto de respostas para os principais *inputs* dos utilizadores.

Na última década, em 2008, Fred Roberts desenvolveu uma nova versão de *Chatbot*, o Elbot, que acabou por vencer a 18ª edição do Prémio Loebner⁷ (Deryugina, 2010).

Este exemplar galardoado não se esgota na indexação de respostas predefinidas a palavras-chave introduzidas pelos utilizadores: analisa sinónimos e percebe que o seu significado é igual, compreende expressões de diálogo, combinações de palavras e outros padrões, pelo que é, verdadeiramente, um exemplo ilustrativo do caminho evolutivo singular que a inteligência artificial e os *Chatbots* têm registado.

Com o aprofundamento das técnicas de extração de dados, ou *data-mining*, e de *machine-learning*, melhores capacidades na tomada de decisão, ferramentas de processamento de dados como sendo XML e outros, os *Chatbots* têm vindo a tornar-se sucessivamente mais práticos e com muitas aplicações comerciais (Braun, 2003).

⁷ Competição anual de inteligência artificial que premeia programas de computador que, segundo o júri, são considerados boas aproximações de humanos.

Em 1970, Masahiro Mori, professor de robótica, publicou uma teoria sobre como os humanos reagem emocionalmente aos seres artificiais (Draude, 2011).

Segundo este especialista, e em síntese, quando réplicas humanas, onde se enquadram os *Chatbots*, se comportam de forma muito semelhante, mas não idêntica, a seres humanos, criam nestes últimos uma sensação de repulsa.

A hipótese considera que, à medida que a aparência do agente não-humano se vai aproximando da aparência humana, a resposta do indivíduo vai sendo progressivamente mais positiva e empática. Todavia, no caso de o agente não-humano se aproximar demasiado da aparência humana, não o sendo de facto, a resposta no indivíduo torna-se negativa e repulsiva. Segundo Mori, no percurso do *robot*, ou do agente artificial em direção ao máximo possível da ‘*humaneness*’, o mesmo cai no que designou por “vale da estranheza” (ver Figura 6). A resposta do indivíduo apenas se torna novamente positiva quando a diferença entre o homem e a máquina se volta a ampliar (Draude, 2011).

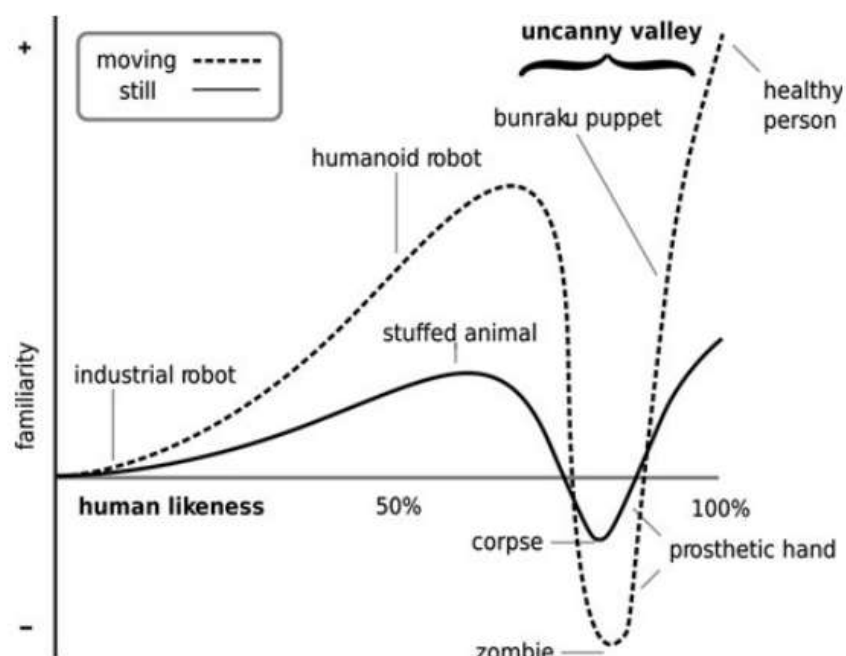


Figura 6 - Vale da estranheza, Masahiro Mori (Adaptado de Claude Draude, 2011).

A utilização de *hardware* e *software* dotados de inteligência que comunicam usando uma linguagem do tipo humano tem sido foco de estudos aprofundados nos últimos anos (Amilon, 2015).

Mas nunca como agora foi tão fundamental esta discussão e estudo.

A grande ferramenta que os *Chatbots* usam hoje para se tornarem progressivamente mais responsivos e próximos das características antropomórficas é, efetivamente, a inteligência artificial, possibilitando invocar uma sensação de realidade com inúmeras potencialidades ainda por explorar na totalidade.

Através da recolha de *inputs* dos utilizadores, e da curva de aprendizagem subjacente, os *Chatbots* tendem a tornar-se extraordinariamente pessoais e *targetizados*, promovendo interações homem-máquina complexas.

Um exemplo fundamental desta evolução consubstancia-se no *Chatbot* Xiaoice da Microsoft com 40 milhões de utilizadores na China. A sua capacidade de recolher informações em grande escala viabiliza a identificação de interesses, tendências e comportamentos dos *users* e permite estabelecer diálogos de relevante profundidade psicológica – de tal modo que, inclusivamente, tem levantado questões de privacidade.

Dos *Chatbots* modernos espera-se que sejam, em primeiro lugar, agentes de diálogo, capazes de compreender o utilizador. Depois, agentes racionais que acedem a bases de dados externas, dotando-se de conhecimento suficiente para responder a todo o tipo de questões (Leray & Sansonnet, 2007).

E as suas capacidades são do tamanho da ambição humana. Ou quase. A Microsoft apresentou recentemente um novo *bot*, dotado de inteligência artificial, capaz de criar imagens a partir de descrições de texto. Para além de materializar fidedignamente o que é descrito, acrescenta detalhes, evidenciando intelecto e imaginação tal como um ser humano.

Os *Chatbots* são, cada vez mais, visíveis em atividades quotidianas e do conhecimento geral, embutidos em ferramentas de *help-desk*, sistemas de atendimento automático por telefone, na educação ou nos negócios digitais (Abu Shawar & Atwell, 2007).

No domínio da educação, por exemplo, Knill, Carlsson, Chi, & Lezama (2004) afirmam que o professor é a espinha dorsal do processo de ensino. Os *Chatbots* podem servir como amplificadores do conhecimento, mas não são substitutos de um bom formador (Knill et al., 2004).

Trocar os humanos por *bots* transversalmente, e conforme já referenciado neste documento, não parece (pelo menos em teoria) ser viável. Mas a realidade recente parece contrariar algumas doutrinas – servirá de exemplo a professora Jill Watson que lecionou durante um semestre a 300 alunos, da Universidade da Geórgia, sem que os mesmos percebessem que se tratava de um agente não-humano.

Mou & Xu (2017) tentaram entender se seriam observáveis diferenças na demonstração de personalidade e atributos de comunicação entre uma interação homem-homem e homem-máquina, mais concretamente homem-*Chatbot*.

Através do uso de uma amostra de 245 participantes, concluiu-se que, de facto, existem dissemelhanças: os utilizadores parecem ser mais abertos, agradáveis, extrovertidos, conscientes e auto-reveladores quando comunicam com outro indivíduo. Os adjetivos não são estes quando se olha para o cenário homem-homem.

A necessidade de criar agentes de conversação agudizou-se e exponenciou a sua relevância com o uso generalizado de máquinas pessoais e com a vontade dos fabricantes das mesmas desenvolverem interfaces de linguagem natural (Batacharia, Levy, Catizone, Krotov, & Wilks, 1999).

Assim como os indivíduos utilizam linguagem humana na comunicação com outros indivíduos, também existe uma crescente vontade que a mesma possa ser possível na comunicação com máquinas.

Os *Chatbots* têm robustecido a sua significância em contextos *business-to-consumer* na medida em que permitem que os clientes possam obter informações ou esclarecer dúvidas relacionadas com as características do produto ou serviço que está a ser comercializado, *service-level agreements*, preços ou solicitar suporte. Quando a ferramenta não consegue ser útil na proporção do que é exigido ou espectável, é capaz de encaminhar o tema para um humano.

Estas ferramentas tecnológicas a que a presente dissertação de mestrado dá foco estão a substituir as suas capacidades de auto-entendimento por soluções mais inteligentes, personalizadas e fáceis de usar. Suplementarmente, os *Chatbots* oferecem às empresas um conjunto de vantagens insubstituíveis: são, tipicamente, os membros das equipas de mais baixo custo e com disponibilidade de tempo incomensuravelmente maior, os utilizadores conseguem obter respostas instantaneamente e permitem que os agentes de suporte de tecnologias de informação se possam focar em trabalhos mais complexos e interessantes (Mann, 2017).

O sucesso de um *Chatbot*, muito indexado ao seu ROI⁸, refletido do ecossistema onde é implementado, depende da gestão do conhecimento – comum a qualquer indivíduo na medida em que são tanto melhores quanto maior for o conhecimento que dispõem. É, assim, fundamental que as organizações, e na verdade esse trabalho em muitos casos está visivelmente em curso, revisitem as suas capacidades de gestão de conhecimento com vista a garantir que têm resposta adequada aos vários cenários de uso (Mann, 2017).

⁸ Em inglês, *Return on Investment*.

2.5 Hipóteses e modelo proposto

Em resultado da revisão de literatura detalhada neste capítulo, o autor definiu um conjunto de hipóteses a serem testadas. Estas hipóteses são, mais adiante, confrontadas com os dados recolhidos no inquérito por questionário que suportou o estudo e utilizadas na construção das conclusões do trabalho.

A formulação de hipóteses procura responder ao problema levantado, funcionando como pré-solução do mesmo (Reis, 2010).

São proposições que visam explicar ou compreender, antecipada e provisoriamente, um determinado problema e constituem linhas orientadoras sobre o que se pretende demonstrar (Pardal & Soares Lopes, 2011).

Permitem selecionar os dados mais pertinentes para a pesquisa (Quivy & Van Campenhoudt, 2008).

A investigação realizada indica que a atribuição de características humanas a máquinas – tendência de considerar e descrever o objeto em termos humanos, atribuindo-lhe essas características com a intenção de racionalizar as suas ações – tem robustecido a sua importância nos últimos anos. À medida que os indivíduos sentem a necessidade de controlar o seu ambiente, aqueles que se sentem incertos ou inseguros são mais propensos a antropomorfizar um agente não humano (*robot social*) pois ajuda a explicar, controlar e prever o comportamento de um agente não-humano (Duffy, 2003), (Epley, Waytz, & Cacioppo, 2007). Assim, no presente estudo, o autor propõe-se a analisar a influência das características antropomórficas na aceitação dos *Chatbots*.

H1: *Existe uma relação positiva entre as características antropomórficas e a aceitação de Chatbots.*

A privacidade pode ser descrita como sendo a perda potencial de controlo sobre informações pessoais – como quando dados sobre um indivíduo são usados sem o seu conhecimento ou consentimento (Jaruwachirathanakul & Fink, 2005a). Assim, parece que esta variável pode ter influência na aceitação de

Chatbots.

H2: *Existe uma relação positiva entre a privacidade e a aceitação de Chatbots.*

O hábito consubstancia-se na automatização do comportamento desde a aprendizagem inicial até ao uso regular de uma tecnologia (Venkatesh, Thong, & Xu, 2012). Daqui, despontou o ímpeto, no autor, de analisar a influência do referido fator na aceitação de *Chatbots*.

H3: *Existe uma relação positiva entre o hábito e a aceitação de Chatbots.*

A literatura refere que a perceção de que os utilizadores quererão realizar uma atividade sem esforço aparente, além do processo de realização da atividade *per se*, define o conceito de motivação hedónica. O indivíduo utiliza o sistema ou determinada tecnologia por ser divertido. O processo de uso do sistema é agradável (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1992). Torna-se, por isso, evidente a importância desta variável no estudo da natureza morfológica dos *Chatbots* e na aferição dos seus influenciadores.

H4: *Existe uma relação positiva entre a motivação hedónica e a aceitação de Chatbots.*

As condições facilitadoras são descritas por Venkatesh, Brown, & Bala (2013) como o grau com que um indivíduo acredita que existe uma infraestrutura organizacional e técnica para apoiar o uso de determinado sistema. Extensão da disponibilidade de suporte técnico para o uso da nova tecnologia. Por outro lado, Duyck et al. (2010) refere que as condições facilitadoras são sinónimo da existência de recursos e conhecimento necessários para usar o sistema, que implicam a verificação de compatibilidade com outros sistemas e que a disponibilidade de assistência técnica tem de estar assegurada. Considerando estes *insights* científicos, o autor identificou as condições facilitadoras como variável com potencial de influência significativa na aceitação dos *Chatbots*.

H5: *Existe uma relação positiva entre as condições facilitadoras e a aceitação de Chatbots.*

Considera-se a utilidade percebida como sendo o grau com que um indivíduo acredita que o uso um determinado sistema ou tecnologia contribuirá para a melhoria da performance do seu trabalho (Davis, 1989). Assim, assumiu-se este *driver* na definição de hipóteses.

H6: Existe uma relação positiva entre a utilidade percebida e a aceitação de Chatbots.

O grau com que um indivíduo acredita que o uso um determinado sistema ou tecnologia será livre de esforço ou com que a inovação é percebida como sendo fácil de usar materializam conceptualmente a variável expectativa de esforço (Davis, 1989), (Thompson, Higgins, & Howell, 1991). Parece, assim, haver uma probabilidade desta última influenciar a aceitação dos *Chatbots*.

H7: Existe uma relação positiva entre a expectativa de esforço e a aceitação de Chatbots.

A influência social tem hoje um papel inquestionável no comportamento, quer nas relações homem-homem como nas relações homem-máquina. Sintetiza-se na percepção de que a maioria do que as pessoas pensam pode interferir na sua conduta. O pensamento e a opinião das outras pessoas influenciam o comportamento do indivíduo. As pessoas consideradas importantes formulam opinião sobre o uso ou não de determinado sistema ou tecnologia e isso influencia opções (Ajzen, 1991). A internalização individual da cultura subjetiva do grupo de referência e os acordos interpessoais específicos que o indivíduo faz com os outros, em situações sociais específicas, constitui uma outra definição desta variável. O sistema é usado na proporção do uso do mesmo pelos colegas de trabalho e indivíduos que o rodeiam (Thompson et al., 1991). O grau com que o uso de uma inovação é percebido para melhorar a imagem do *status* do indivíduo no sistema social também pode servir de ilustração. As pessoas que o usam o sistema, numa determinada organização, têm mais prestígio do que aquelas que não usam. As que utilizam essa tecnologia têm um perfil mais robusto e é símbolo de *status*. Todas estas considerações estão explanadas com rigor científico no estudo de Moore & Benbasat (1991). Assim, a influência social

parece um fator muito relevante e que pode ter influência na aceitação dos *Chatbots*.

H8: Existe uma relação positiva entre a influência social e a aceitação de Chatbots.

O *price-value* é o "*trade-off* cognitivo dos consumidores" entre os benefícios percebidos das aplicações e o custo monetário do seu uso (Venkatesh, Thong, & Xu, 2012). O autor identificou esta variável como sendo importante e de valor acrescentado neste contexto de estudo sobre *Chatbots*.

H9: Existe uma relação positiva entre o price-value e a aceitação de Chatbots.

A verificação da tipologia do ambiente, isto é, se o *Chatbot* opera num ambiente fechado, onde os fatores são estáveis e previsíveis, ou num ambiente aberto, onde a variabilidade se evidencia sobremaneira, foi identificada pelo autor como sendo indispensável na investigação – com vista a compreender interiormente os *Chatbots* e os fatores que os influenciam direta ou indiretamente.

H10: Existe uma relação entre a tipologia de ambiente e a aceitação de Chatbots.

Por fim, a segurança, descrita como grau com que um indivíduo se sente protegido contra ameaças de segurança resultantes do uso do sistema ou tecnologia (Smith, 2005), é introduzida como hipótese no trabalho e considerada nos testes e desenvolvimentos teóricos que se apresentam de seguida.

H11: Existe uma relação positiva entre a segurança e a aceitação de Chatbots.

No âmbito do modelo proposto para este estudo, o autor destaca outras cinco variáveis complementares cujo efeito na aceitação dos *Chatbots* é aferido no capítulo seguinte. Sendo demográficas, o seu tratamento será diferente dos onze fatores esmiuçados nestes parágrafos.

O primeiro deles é a idade. Segundo Venkatesh & Morris (2000), e na sequência de um estudo que conduziram, a atitude [da aceitação da tecnologia] é mais evidente em trabalhadores jovens enquanto o controlo de comportamento percebido tem mais relevo em trabalhadores mais velhos.

A segunda variável demográfica que o autor quis adicionar nesta investigação é o género. Evidências empíricas demonstram que a utilidade percebida é mais significativa nos homens enquanto que a facilidade percebida é mais saliente nas mulheres. Por outro lado, o efeito da norma subjetiva evidencia-se mais nas mulheres em estágios iniciais da experiência. A atitude intensifica a sua significância nos homens e quer a norma subjetiva como o controlo do comportamento percebidos são mais observáveis nas mulheres em estágios iniciais da experiência (Venkatesh & Morris, 2000). Segundo Morris, Venkatesh, & Ackerman (2005) e Plude & Hoyer (1985) os homens, mais do que as mulheres, estão mais disponíveis para se esforçarem na superação de diferentes constrangimentos e dificuldades e na persecução dos seus objetivos.

Henning & Jardim (1977), Rotter & Portugal (1969), Venkatesh & Morris (2000) afirmam que as mulheres tendem a concentrar-se mais na magnitude do esforço envolvido e no processo para atingir os seus objetivos. Os homens, mais do que as mulheres, são orientados para a tarefa (Lynott & McCandless, 2000). Os homens tendem a ser independentes, competitivos e a tomar decisões com base em informações seletivas e heurísticas. As mulheres, mais do que os homens, são independentes, cooperativas e consideram mais os detalhes (Venkatesh & Morris, 2000).

A experiência individual constitui, igualmente, um fator com relevância. Chuttur (2009) define-a como sendo a experiência prévia de um indivíduo com uma tecnologia específica.

A formação académica e meio socioeconómico foram, por fim, duas outras variáveis categóricas que o autor considerou no estudo, mas cuja literatura não disponibiliza informação incremental.

O modelo teórico proposto para esta investigação é apresentado abaixo na Figura 7.

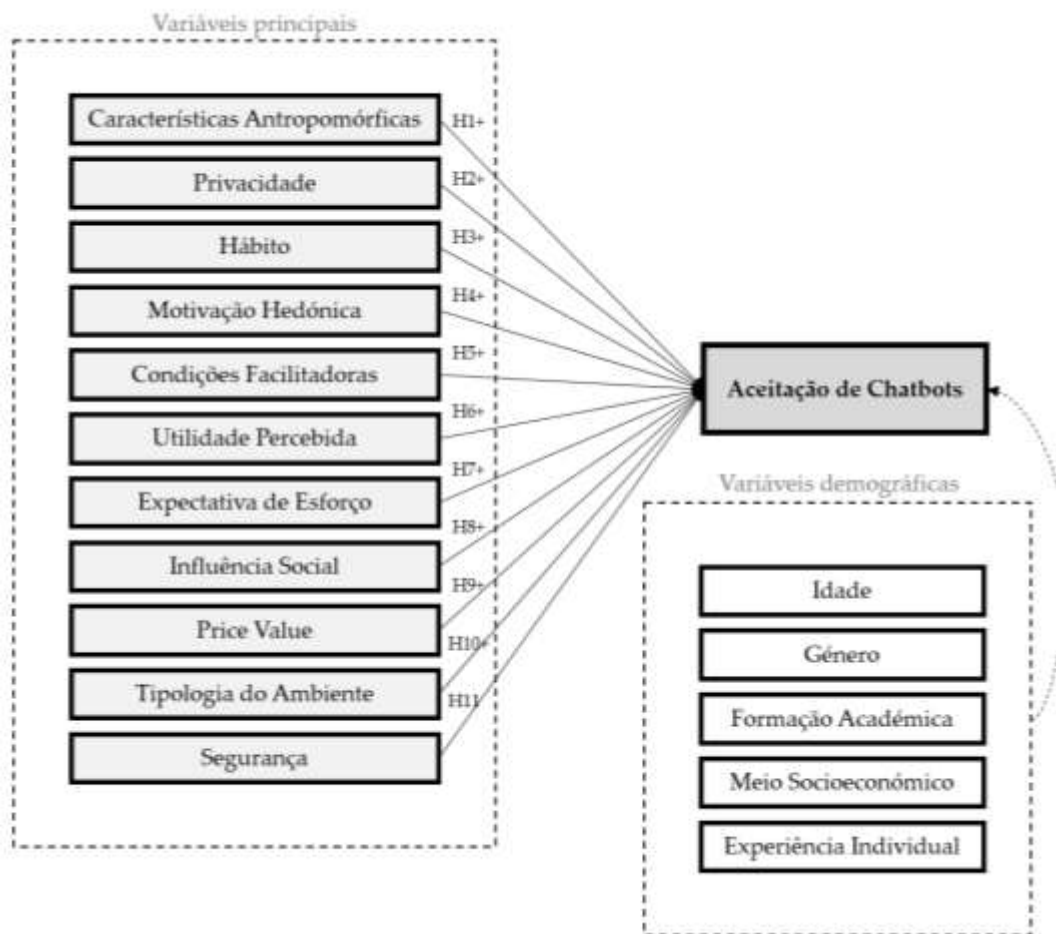


Figura 7 - Modelo conceitual (Fonte: sistematização própria).

Capítulo 3

Metodologia

3.1 Visão geral

A explicação detalhada dos princípios e métodos utilizados, explicitações e fundamentações sobre as opções tomadas e heurísticas seguidas serão apresentados nos parágrafos seguintes deste capítulo.

A investigação, sendo um processo para chegar a soluções fiáveis para problemas, ou encontrar novos entendimentos para um determinado tema, através de recolhas planeadas, sistemáticas e interpretação de dados, é fundamental para a evolução das sociedades e do conhecimento (Cohen, Manion, & Morrison, 2007). Uma investigação é conduzida para resolver problemas e alargar conhecimento sendo, por isso, um processo exigente e complexo (Bell, 1997).

A posição do autor, o problema escolhido para o estudo e os objetivos que se pretende atingir podem ser diversos e, em consequência disso, existem várias abordagens possíveis na investigação. Daqui, resultam perspetivas de conceção diferentes que tanto podem assumir um carácter empírico-analítico como orientações interpretativas e críticas (Arnal, del Rincón, & Latorre, 1992), ainda mais quando à análise técnica e tecnológica se junta uma forte componente sociológica – como aquela que esta dissertação de mestrado se propõe esmiuçar.

A investigação, conforme foi referido no resumo deste documento, teve um objetivo essencialmente exploratório, uma vez que procurou acrescentar à comunidade científica um conhecimento mais largo e rigoroso sobre os *Chatbots*, levantando hipóteses e seguindo o estudo de caso. O autor adotou esta última estratégia motivado pelo facto de a mesma se aplicar quando o investigador tem um pequeno controlo sobre os eventos, o fenómeno é contemporâneo e de

contexto da vida real (Yin, 2003), quando o conhecimento existente sobre esse fenómeno é reduzido e as teorias disponíveis para explicá-lo não são adequadas (Halinen & Törnroos, 2005) e quando se verifica a necessidade de explorar uma situação que não está bem definida (MacNealy, 1997). Coincide com as especificidades deste trabalho científico.

Complementarmente, o autor considerou que a investigação foi alavancada por um objetivo também de natureza explicativa uma vez que um dos seus principais propósitos se consubstancia na aferição das variáveis que determinam potencialmente o fenómeno de aceitação dos *Chatbots*, testando hipóteses e inferindo relações de causa-efeito.

Depois de definido o tema do projeto, que visa preencher uma lacuna de investigação, e de ter sido examinada a literatura mais pertinente, foram explicitadas as 11 hipóteses a testar. Trata-se de um momento crítico na abordagem metodológica adotada pelo autor. Procurou-se garantir objetividade no exercício de definição de modo a não poluir e desfocar o estudo e os resultados. Cada uma das hipóteses sugere existir impacto de um fator, variável ou constructo objetivo na aceitação de *Chatbots*. As variáveis demográficas, conforme já foi referido, são tratadas de modo diferenciado.

Com vista à inspeção minuciosa e estruturada das hipóteses, considerações teóricas compiladas e questões de investigação apresentadas no capítulo anterior, um inquérito por questionário *online* foi construído e difundido.

Este instrumento de medida permitiu traduzir os objetivos do estudo em variáveis mensuráveis e ajudou a organizar, normalizar e controlar os dados para que as informações procuradas pudessem ser colhidas de uma forma correta (Fortin, 2009).

A construção do questionário, suporte desta investigação, baseou-se na metodologia de A. Aaker, Leone, S. Day, & Kumar (2012). Segundo este autor, a criação de uma ferramenta com estas características é considerada uma “arte

imperfeita” tendo em conta que não existem procedimentos exatos ou científicos que assegurem o atingimento dos objetivos esperados.

O bom senso do investigador ou a sua experiência podem contribuir para evitar potenciais erros, inconsistências ou ambiguidades. Todavia, Aaker define cinco etapas lógicas que são absolutamente recomendáveis e cuja acomodação foi garantida nesta investigação: planejar o que vai ser mensurado, formular as perguntas para obter as informações necessárias, definir o texto e a ordem das questões, testar o instrumento utilizando uma pequena amostra e, caso necessário, corrigir e fazer novo pré-teste (A. Aaker et al., 2012).

Existem duas tipologias de medida que faz sentido detalhar neste âmbito para contextualização: as objetivas, relacionadas com factos, características dos indivíduos, com os seus conhecimentos e comportamentos, e subjetivas, referentes a atitudes (o que as pessoas pensam, sentem, os julgamentos que fazem), compreendendo medidas de opinião, satisfação, perceção, de valores e de intenções de comportamento (Freixo, 2013). Neste estudo, foram aferidas as perceções de um universo alargado de indivíduos (N=427) sobre o grau de influência de 11 variáveis na aceitação de *Chatbots*.

Quanto à forma, as questões de um questionário podem ser fechadas, nas quais os respondentes escolhem as suas respostas entre duas ou mais opções, e perguntas abertas, nas quais os participantes respondem usando o seu próprio vocabulário, fornecendo pormenores e fazendo comentários, e permitindo assim uma investigação mais precisa e profunda, embora apresentem maiores dificuldades no tratamento estatístico (Freixo, 2013). O instrumento criado e implementado neste trabalho apenas foi constituído por questões fechadas.

Por força do cumprimento de uma linha robusta de coerência metodológica, o autor elaborou as questões de forma a avaliar, direta e objetivamente, a influência de cada um dos fatores na aceitação dos *Chatbots*. Esta opção conduziu a que cada uma das perguntas do instrumento traduzisse uma única variável/constructo e

que não existissem variáveis latentes (não diretamente observáveis).

A abordagem anteriormente descrita, executada propositadamente pelo autor, se por um lado assegurou uma maior simplificação na construção do questionário, exigiu por outro um tratamento de dados posterior mais complexo. Este último implicou trilhar uma alternativa à tradicional análise fatorial confirmatória com validação do modelo de medida, considerando variáveis latentes, e análise de caminho (ou *path analysis*). Ao invés, realizou-se diretamente a análise de caminho assente numa regressão simples – computada através dos softwares IMB SPSS e IBM SPSS AMOS.

Tendo em conta a similitude de todos os constructos em análise, o autor considerou que todos eles podiam ser sintetizados num constructo maior e agregador, o constructo “Aceitação de *Chatbots*”, utilizado para, entre outros, calcular o alfa de Cronbach. Note-se que, por norma, a medida de consistência via alfa de Cronbach é aferida para todos os constructos individualmente, o que não se enquadrava tendo em conta as especificidades da investigação. Para o cálculo, aglutinaram-se todos os constructos/variáveis num só. No SPSS AMOS, no estudo de pesos de regressão, covariâncias e correlações, não se utilizaram as variáveis demográficas uma vez que são categóricas e devem ter uma abordagem metodológica diferenciada (com suporte ao IBM SPSS, via teste T).

Na condução desta análise, assumiu-se que todas as variáveis principais não demográficas (ANT, PRIV, HBT, MH, CFAC, UP, EE, ISOC, PV, AMB, SEG) estavam interligadas entre si (vide imagem das conexões no IBM SPSS AMOS no Apêndice 1). Assumiu-se, também, um erro associado à variável dependente Aceitação de *Chatbots* (vide a mesma imagem do Apêndice 1).

Para além das considerações anteriores, o capítulo seguinte, relativo ao tratamento dos dados, faz uso da estatística descritiva para caracterizar as respostas dadas pelos participantes: médias, variâncias e desvios padrões,. Aplicou-se, ainda, a análise de normalidade pelo Kolmogorov-Smirnov,

regressão pelo método *Stepwise* com vista a simular a introdução ou remoção de variáveis e obter o melhor modelo estatístico, o teste ANOVA para medidas repetidas, visando evidenciar diferenças significativas entre fatores, e o teste T, com o objetivo de aferir se existem diferentes efeitos quando considerados diferentes fatores (por exemplo, se as mulheres e os homens afetam de forma distinta a aceitação da tecnologia, ou diferentes grupos etários também mostram diferentes reflexos sobre a mesma aceitação). Nos resultados obtidos pelo IMB SPSS, utilizaram-se dados estandardizados para ser possível analisar valores em unidades de desvio padrão.

Aos resultados estatísticos acrescentaram-se considerações críticas de alto nível do autor. Estas apreciações foram, posteriormente, detalhadas com exaustão no capítulo da discussão e nas conclusões que lhe sucederam.

Numa ótica mais transversal, durante todo o processo de estudo e escrita, um conjunto de linhas regulamentadoras de organização do trabalho foram adotadas e implementadas.

A investigação foi precedida de um exercício de planeamento cuidado, alvo de monitorização semanal, e negociado com o orientador da dissertação de mestrado. Este trabalho prévio foi suportado por um índice descritivo, construído pelo autor e validado pelo Professor Doutor António Andrade.

Uma base de dados organizada por tema, com dados exaustivos de citações, autores e datas, constituída e enriquecida continuamente durante todo o processo de investigação, permitiu, em diversos momentos, recuperar ideias e informações para integração na escrita.

Paralelamente, o autor deste estudo elaborou um índice onomástico⁹ simples para uso próprio, tendo o mesmo contribuído para desenhar uma estrutura sólida e consistente, evitar redundâncias e conduzir uma narrativa fluida e lógica.

⁹ A utilidade deste tipo de ferramentas é relevante, e ainda mais pertinente em contextos como aquele a que esta investigação se dedica: tecnologia, inovação e *Chatbots*.

A clarificação de todos os argumentos apresentados e a fundamentação robusta dos novos conceitos introduzidos, cruzados com diferentes opiniões e pontos de vista recolhidos de fontes fidedignas, também foi uma preocupação do autor materializada no trabalho final.

3.2 *Design* do inquérito por questionário

Neste capítulo, o autor apresenta o pormenor da estrutura adotada, elenca as questões principais que suportaram a investigação e descreve as regras e especificidades que assistiram à construção do inquérito por questionário.

No início do instrumento, é apresentada uma breve contextualização, informando os participantes sobre a natureza académica do mesmo e explicitando o tema em análise. Refere-se que se pretende aprofundar e alargar conhecimento sobre *Chatbots* e perceber, concretamente, quais os fatores que influenciam a aceitação da tecnologia e uso dos *Chatbots* e quais os impactos e transformações nas pessoas e nas organizações decorrentes da utilização de *Chatbots*. O autor garante, ainda, a confidencialidade das respostas e apresenta uma definição de *Chatbots* de Venkatesh, Morris, Davis, & Davis (2003).

A primeira secção do inquérito por questionário é constituída por questões que visam caracterizar o perfil dos participantes no estudo, designadamente – data de nascimento, sexo, escolaridade e concelho de residência – acreditando o autor que podem, por hipótese, estar correlacionadas com as respostas dadas nas restantes perguntas e correlacionadas com aceitação dos *Chatbots*.

São ainda apresentadas quatro perguntas adicionais que permitem refinar a especificação do público-alvo: se sabem o que é um *Chatbot*, se já leram literatura sobre *Chatbots*, se já interagiram com este tipo de tecnologia e se são ou não decisores de tecnologias de informação em alguma empresa.

As 31 questões subsequentes pretendem compreender o impacto de um

conjunto de fatores na aceitação de *Chatbots*, nomeadamente: características antropomórficas, privacidade, hábito, motivação hedónica, condições facilitadoras, utilidade percebida, expectativa de esforço, influência social, *price-value*, tipologia do ambiente e segurança.

Complementarmente, são adicionadas ao instrumento perguntas que visam avaliar o grau de contribuição dos *Chatbots* no desempenho da vida pessoal e profissional dos respondentes, na eficiência financeira de pessoas e organizações, disponibilidade de emprego (substituição do homem pela máquina) no mercado, mutação de ideologias, sistemas de valores e cultura das sociedades, morfologia das relações interpessoais e na substituição do homem em algumas tarefas (como ensino, que é particularizado no estudo).

Por fim, é solicitada a formulação de uma opinião sobre as áreas que podem beneficiar mais com os *Chatbots*, as componentes que os respondentes gostariam de ver melhoradas nos *Chatbots* e a disponibilidade dos respondentes para virem a utilizar um *Chatbot* no futuro.

No Tabela 1, ilustram-se as 16 questões principais e os seus constructos/variáveis implícitos sobre os quais a análise estatística desta investigação incidiu:

Variável	Questão
Características antropomórficas	Qual o seu grau de perceção sobre a eventual influência da antropomorfização (atribuição de características humanas) de um <i>Chatbot</i> na sua aceitação?
Privacidade	Qual o seu grau de perceção sobre a eventual influência da privacidade na aceitação de um <i>Chatbot</i> ?
Hábito	Qual o seu grau de perceção sobre a eventual influência do hábito (comportamento repetido) na aceitação de um <i>Chatbot</i> ?

Variável	Questão
Motivação Hedónica	Qual o seu grau de percepção sobre a eventual influência da satisfação pessoal resultante da utilização de um <i>Chatbot</i> na sua aceitação?
Condições Facilitadoras	Qual o seu grau de percepção sobre a eventual influência da disponibilidade de suporte técnico para o uso de um <i>Chatbot</i> na sua aceitação?
Utilidade percebida	Qual o seu grau de percepção sobre a eventual influência dos ganhos no desempenho da vida pessoal e profissional, resultantes do uso de um <i>Chatbot</i> , na sua aceitação?
Expectativa Esforço	Qual o seu grau de percepção sobre a influência da facilidade associada a um <i>Chatbot</i> na sua aceitação?
Influência Social	Qual o seu grau de percepção sobre o eventual impacto da influência social na aceitação de um <i>Chatbot</i> ?
<i>Price-value</i>	Qual o seu grau de percepção sobre a eventual influência do <i>price-value</i> na aceitação de um <i>Chatbot</i> Se o preço for caro, mesmo que o benefício for grande, admite não o utilizar.
Tipologia do Ambiente	Qual o seu grau de percepção sobre a eventual influência do ambiente na aceitação de <i>Chatbots</i> ? Ambientes Fechados, onde as tarefas são mais simples, é exequível prever e condicionar fatores e a variabilidade é baixa. Ambientes Abertos, onde as tarefas são mais complexas, imprevisíveis e a variabilidade é elevada.
Segurança	Qual o seu grau de percepção sobre a eventual influência da segurança na aceitação de um <i>Chatbot</i> ?

Variável	Questão
Idade	Qual o seu grau de percepção sobre a eventual influência da idade na aceitação de um <i>Chatbot</i> ?
Género	Qual o seu grau de percepção sobre a eventual influência do género na aceitação de um <i>Chatbot</i> ?
Formação Académica	Qual o seu grau de percepção sobre a eventual influência da formação académica na aceitação de um <i>Chatbot</i> ?
Meio Socioeconómico	Qual o seu grau de percepção sobre a eventual influência do meio socioeconómico na aceitação de um <i>Chatbot</i> ?
Experiência Individual	Qual o seu grau de percepção sobre a eventual influência da experiência individual na aceitação de um <i>Chatbot</i> ?

Tabela 1 - Tabela de questões do inquérito por questionário e as suas variáveis implícitas sob estudo.

O detalhe dos constructos usados no inquérito por questionário poderá ser consultado no Apêndice 2.

A construção do instrumento foi inspirada no modelo de aceitação da tecnologia TAM de Davis (1989) e Davis, Bagozzi, & Warshaw (1989) e no modelo UTAUT de Venkatesh, Speier, & Morris (2002). Esta opção do autor teve em vista robustecer e dotar o questionário de significância científica e, complementarmente, aproximá-lo de uma grelha já validada¹⁰.

Com o objetivo de assegurar rigor e profundidade ao estudo, as questões foram elaboradas no sentido de evidenciar percepções dos respondentes (evitaram-se interpelações diretas pelo mesmo motivo).

O autor teve o cuidado de formular perguntas com o mesmo significado para

¹⁰ Fundamental tendo em conta o conhecimento rarefeito sobre os fatores influenciadores da aceitação dos *Chatbots*.

si, enquanto investigador, e para o respondente, evitando-se deste modo erros de medição que poderiam enviesar os resultados.

Para além disso, e no que concerne a linguagem, procurou usar-se uma comunicação simples, desviando o instrumento de palavras ambíguas. Evitou-se, também, perguntas que sugerissem resposta, questões com conteúdo emocional e afetivo, alternativas implícitas, perguntas de dupla resposta e mudanças demasiado abruptas nos temas abordados.

Na maioria das questões, o autor utilizou uma escala psicométrica de Likert (Likert, 1932) que viabilizou a aferição do nível de concordância dos participantes com as afirmações e questões apresentadas de 1 (totalmente em desacordo) a 7 (totalmente de acordo). Trata-se de uma escala de medida, tipicamente com 5 a 7 categorias de resposta com igual amplitude (Kim & Malhotra, 2005). Existem ainda algumas questões de resposta binária Sim / Não quando a primeira ferramenta de avaliação não se enquadrou adequadamente.

3.3 Participantes

Os parágrafos seguintes ilustram a caracterização fina do universo de participantes no estudo.

O questionário foi disponibilizado durante trinta dias, tendo registado um total de 427 participações válidas, ou seja, com todas as perguntas respondidas. Justifica-se o rácio de resposta de 100% pela obrigatoriedade de preenchimento, imposta pelo autor, em todas as questões.

De modo a maximizar o número de respondentes, fez-se chegar a toda a comunidade académica da Universidade do Porto, Universidade Católica Portuguesa no Porto e a algumas empresas – Sonae MC, Unicer, NOS e Parfois – um e-mail com apelo à contribuição no estudo. Este pedido de envolvimento representou uma penetração muito significativa na globalidade da investigação,

acima dos 75% - os restantes 25% decorreram de fenómenos de *word-of-mouth*.

Dos 427 participantes, 64% foram mulheres com uma média de idades de 23,5 anos e 26% foram homens com uma média de idades de 26,6 anos.

A amostra situa-se predominantemente num intervalo de idades entre os 19 e os 30 anos – muito influenciado pelo *target* universitário a que o estudo se dedicou com maior enfoque. Esta particularidade também justifica a razão pela qual 74% dos indivíduos participantes apresentarem habilitações académicas de nível superior (10% da amostra possuía o grau de doutor, contribuindo para a riqueza dos dados recolhidos).

O ensino secundário verificou-se em 26% do universo. Note-se, sobre este último peso, que grande parte destes respondentes eram certamente alunos do ensino superior uma vez que assumiram o seu último ciclo de estudos completo.

O autor considera importante sublinhar a reduzida participação de indivíduos com idade superior a 51 anos.

Relativamente à localidade de residência, 37% da amostra dos 427 indivíduos disse viver na cidade do Porto – a restante parcela é maioritariamente do norte de Portugal.

Idade	Participantes	
	#	%
≤ 18	88	21%
19 a 30	242	57%
31 a 40	45	11%
41 a 50	34	8%
≥ 51	18	4%
	427	100%

Tabela 2 - Distribuição etária dos participantes.

	Habilitações	
	#	%
Ensino secundário (10º, 11º, 12º ano)	112	26%
Licenciatura	161	38%
Mestrado	110	26%
Doutoramento	42	10%
Outro	2	0%
	427	100%

Tabela 3 - Distribuição da formação académica dos participantes.

As particularidades da idade e da formação académica, no âmbito do estudo dos fatores influenciadores da aceitação dos *Chatbots*, são esmiuçadas no capítulo do tratamento dos dados. A localidade, por seu turno, não foi considerada para avaliação.

Os meios mais distantes do litoral e das grandes urbes, menos povoados e com menos recursos – Portugal continua a ser muito bipolar, com Lisboa e Porto a concentrarem a maior representação de rendimento *per capita* –, podendo ser penalizados em diversas variáveis, não apresentam razões evidentes para uma maior dificuldade de penetração de tecnologias como os *Chatbots*. E foi esse o pressuposto que justificou a exclusão da localidade do aprofundamento esmiuçado mais adiante neste documento.

3.4 Extração de dados

O questionário *online* foi desenvolvido através do Google Forms, disponível em formato aberto na internet. Optou-se por não se utilizar ferramentas mais sofisticadas, como sendo o Qualtrics Survey Software, uma vez que o formato mais linear das questões não exigia nem acomodava o estudo de zonas térmicas, confrontação de opiniões atuais e futuras ou escalas móveis. Suplementarmente, o Google Forms é comumente caracterizado como sendo simples na utilização e *front-end* e conhecido pela maioria dos utilizadores digitais o que promove a

minimização do atrito na participação. Por fim, ajusta-se à escala psicométrica de avaliação utilizada no estudo e não se reveste de complexidade na extração de dados para posterior tratamento.

As questões constantes no questionário foram construídas considerando a bibliografia apresentada no capítulo do estado de arte, o que permitiu estabelecer uma ligação coerente entre o conhecimento aceite na comunidade científica, as lacunas identificadas nessa literatura disponível, e as considerações novas que o autor pretende introduzir através deste trabalho.

O questionário foi pré testado com vista a minimizar as perguntas incompreensíveis, incoerentes ou incorretas, inconsistências ou complexidade excessiva e ambiguidade na linguagem. Este tipo de processos visa aferir a reação dos respondentes e corrigir os erros observáveis como sendo a facilidade ou complexidade das perguntas, o entusiasmo, aborrecimento, dúvidas, fadiga, algum constrangimento do participante no estudo ou outros – clarificando falhas e identificando oportunidades de melhoria que revertam para a validade e a precisão do instrumento (Gil, 1999).

É fundamental conduzir um pré teste considerando a probabilidade reduzida de previsão de todos os problemas e dúvidas que surgem durante a aplicação do questionário.

Um pré teste é um ensaio geral. Cada componente do procedimento deve ser projetada e implementada exatamente como o será na hora da recolha de dados (Goode & Hatt, 1972).

Tendo em conta as restrições de tempo, o autor optou por implementar um pré teste que apenas compreendeu um exercício simplificado de análise semântica.

Para o efeito, utilizou-se uma amostra de 20 indivíduos escolhidos aleatoriamente de um universo de 50 colaboradores da Sonae MC. Cada um destes participantes respondeu a todo o questionário e fez chegar ao autor uma

apreciação crítica sobre cada uma das perguntas, identificando oportunidades de melhoria quando necessário – as quais foram incorporadas no instrumento. Nenhum dos respondentes apresentava características passíveis de enviesar os resultados pelo que foram todos considerados elegíveis no piloto.

Depois de recolhidos pela ferramenta da Google, os dados estruturados foram exportados para o Microsoft Excel e trabalhados usando as escalas de Likert e a escala binária Sim/Não, convertida posteriormente em 1/0, respetivamente.

Tendo em conta a abrangência da investigação, houve a necessidade de recorrer a autores e trabalhos científicos para enquadrar o leitor com as definições de cada um dos constructos medidos. Relembrar que cada um desses constructos ou variáveis influenciadoras da aceitação de *Chatbots*, detalhadas no capítulo da revisão da literatura, levaram à constituição de 11 hipóteses e 5 motivações de análise cujo pormenor se apresenta de seguida, em “Estudo Empírico”.

Capítulo 4

Estudo Empírico

4.1 Visão geral

Neste capítulo, um conjunto de ferramentas estatísticas serão aplicadas, as hipóteses serão testadas e as questões de investigação serão discutidas.

Para assegurar uma análise estatística rigorosa dos dados, e comentá-los crítica e justificadamente, o autor utilizou o software SPSS (Statistical Package for the Social Science) e aplicou um conjunto de testes.

Tendo em conta o elevado número de variáveis sob investigação, e no sentido de agilizar o tratamento, foram utilizadas abreviaturas que se detalham na Tabela 4 seguinte.

Características antropomórficas	ANT
Privacidade	PRIV
Hábito	HBT
Motivação Hedónica	MH
Condições Facilitadoras	CFAC
Utilidade percebida	UP
Expectativa Esforço	EE
Influência Social	ISOC
<i>Price-value</i>	PV
Tipologia do Ambiente	AMB
Segurança	SEG
Idade	IDD
Género	G
Formação Académica	FA
Meio Socioeconómico	MSE
Experiência Individual	EXP

Tabela 4 - Abreviaturas das variáveis em estudo.

4.2 Estatística descritiva e estudo da escala de Likert

A estatística descritiva consiste na recolha, análise e interpretação de dados numéricos através da criação de instrumentos adequados: quadros, gráficos e indicadores numéricos (Reis, Melo, Andrade, & Calapez, 2015).

Trata-se do conjunto das técnicas e das regras que resumem a informação recolhida sobre uma amostra ou uma população sem distorção ou perda de dados (Huot, 2002).

Esta primeira abordagem analítica, que recorreu a métricas como a média e desvios padrões, sendo menos complexa que outras, permitiu, conforme já foi referido neste trabalho, organizar, sintetizar e caracterizar a amostra.

Utilizou-se, no questionário, a escala de Likert (de 1 a 7). Depois de recolhidos e tratados os dados, foi calculada a média e desvio padrão dos mesmos o que viabilizou, desde logo considerando a Tabela 5, concluir o seguinte: a Privacidade e o Género são as variáveis que têm menor influência na adoção dos *Chatbots*, apresentando uma média de 0,89 e 2,24, respetivamente.

O autor é da opinião que a polémica subjacente a questões de género pode ter tido um impacto determinante no desvio à moda dos resultados. Não obstante esta questão com maior sensibilidade sociológica, identificou-se relevância na clarificação do papel deste *driver* neste contexto específico, cuja validade deve ser considerada tendo em conta a dimensão da amostra (N=427).

As assimetrias de género, há uns anos atrás, eram substancialmente mais evidentes nas sociedades, fundamentalmente na Portuguesa, e com estigmas muito vincados. Os movimentos de afirmação feminina, por um lado, as regras da paridade nas organizações e a crescente dissipação dos estereótipos mulher-homem, por outro, trouxeram uma mudança fundamental do paradigma. Mas ainda não é absolutamente evidente que o sexo (ou género) seja indiferente na aceitação da tecnologia. Dados da Pordata 2017 referem, entre outros *insights*, que a percentagem de mulheres inscritas em áreas de ciência, tecnologia e engenharia

e matemática ainda representa menos de um terço do total dos ingressos no ensino superior. O afastamento destas áreas ainda está muito relacionado com questões culturais e de predominância do homem.

Ainda no seguimento do estudo das médias, emergem daí as duas variáveis que mais parecem influenciar a aceitação dos *Chatbots*: a Segurança (ou a ausência de segurança potencial implícita ao seu uso), com média de 5,74, e o Hábito, com média de 5,55. A Tabela 5 contém detalhe superior sobre esta matéria.

	0	1	2	3	4	5	6	7	Média	Desvio Padrão	N
IDD	N/A	7	5	18	38	142	150	67	5,39	1,206	427
FA		18	26	30	94	134	89	36	4,67	1,470	
EXP		3	8	6	56	108	161	85	5,53	1,167	
MSE		11	23	24	69	129	138	33	4,94	1,384	
UP		25	31	53	149	108	38	23	4,15	1,421	
ISOC		15	17	38	75	100	141	41	4,91	1,471	
PV		6	3	31	79	106	138	64	5,22	1,282	
MH		5	5	13	66	112	145	81	5,42	1,222	
ANT		17	16	31	95	134	95	39	4,77	1,423	
CFAC		5	3	25	82	145	128	39	5,11	1,155	
EE		5	3	19	64	99	129	108	5,50	1,283	
AMB		16	19	43	107	102	100	40	4,69	1,473	
HBT		5	6	11	45	115	152	93	5,55	1,206	
G		204	79	45	49	40	6	4	2,24	1,514	
SEG		8	6	15	39	72	140	147	5,74	1,350	
PRIV	47	380	0	0	0	0	0	0	0,89	0,313	

Tabela 5 – Análise da média e desvio padrão.

A verificação de mínimos e máximos não faz sentido tendo em conta que, em todas as variáveis, e face ao universo largo de 427 respondentes, o mínimo é sempre 1 e o máximo é sempre 7.

O desvio padrão de cada um dos fatores, que também discorre da mesma

tabela ilustrada acima, é fundamental para a caracterização da dispersão em torno da média populacional da amostra em estudo.

As variáveis que evidenciam maior variabilidade de dados são o Género, uma vez mais, e as características do Ambiente (se a utilização dos *Chatbots* é exclusivamente possível em ambientes fechados – onde as tarefas são mais simples, é exequível prever e condicionar fatores e a variabilidade é baixa – e dificilmente implementáveis em ambientes abertos onde as tarefas são mais complexas, imprevisíveis e a variabilidade elevada), Influência Social e Formação Académica.

A observação crítica e micro da escala de Likert, usada nas respostas dos 427 participantes a cada uma das questões, acrescentou informação útil no exercício de identificação das variáveis que representam maior e menor poder de influência na aceitação de *Chatbots*.

Para tal, o autor calculou o somatório do número de participantes que atribuíram uma escala igual ou inferior a 3 (consideraram, portanto, que esse fator tinha pouca ou nenhuma influência), igual a 4 (isto é, que demonstram uma opinião neutral relativamente a esse fator ou, por outras palavras, consideram o seu nível de influência mediano) e igual ou superior a 5 (os respondentes mostraram uma perceção forte que esse fator era relevante e influenciava sobremaneira a aceitação de *Chatbots*).

Em consequência do exposto no parágrafo anterior, construiu-se a Tabela 6, ficando claro que o Género é, destacadamente, um fator cujo poder de influência é absolutamente marginal. A este nível, destaca-se também a Utilidade Percebida: a maioria dos respondentes considera que os ganhos pessoais ou profissionais potenciais decorrentes da utilização dos *Chatbots* são reduzidos.

Por outro lado, é praticamente unanime que a Experiência, o Hábito, a Motivação Hedónica e a Segurança são fundamentais na aceitação de *Chatbots*. A Idade também parece ter um reflexo determinante.

Importante referir que, para além do Género e da Utilidade Percebida, que se destacam no volume de respostas dadas a escalas iguais ou inferiores a 3, todas as restantes apresentam poucas diferenças no estudo das distribuições.

	≤3	4	≥5
IDD	30	38	359
FA	74	94	259
EXP	17	56	354
MSE	58	69	300
UP	109	149	169
ISOC	70	75	282
PV	40	79	308
MH	23	66	338
ANT	64	95	268
CFAC	33	82	312
EE	27	64	336
AMB	78	107	242
HBT	22	45	360
G	328	49	50
SEG	29	39	359
PRIV	380	0	0

Tabela 6 - Análise de distribuições da escala de Likert.

4.3 Análise pelo alfa de Cronbach

De seguida, o autor submeteu os dados a uma análise pelo alfa de Cronbach.

O índice de Cronbach é um método frequentemente utilizado pela comunidade científica e fornece uma estimativa do grau de consistência de uma medida. Não só é assumido como índice universalmente aconselhável para o estudo métrico de uma escala, qualquer que sejam as suas características, como tende a ser percebido como fornecedor de estimativas corretas da fiabilidade¹¹ de uma escala (Osburn, 2000).

¹¹ Capacidade de uma medida ser consistente – por exemplo, se um instrumento de medida dá sempre os mesmos resultados, quando aplicado a alvos estruturalmente iguais, podemos confiar no significado da medida e dizer que a mesma é fiável.

O índice alfa de Cronbach estima o quão uniformemente os itens contribuem para a soma não ponderada do instrumento, variando numa escala de 0 a 1. Pode ser interpretado como coeficiente médio de todas as estimativas de consistência interna que se obteriam se todas as divisões possíveis da escala fossem feitas (Cronbach, 1951).

Trata-se de uma medida estável de fiabilidade pois não está sujeita à variabilidade resultante da forma como o instrumento ou teste é dividido para calcular a fiabilidade *split-half*¹². Quanto mais elevadas forem as covariâncias (correlações entre itens), maior é a homogeneidade dos itens e maior é a consistência com que medem a mesma dimensão ou constructo teórico (Cortina, 1993).

A consistência interna estima a fiabilidade de um instrumento porque quanto menor é a variabilidade de um mesmo item numa amostra de sujeitos, menor é o erro de medida que este possui associado (Pasquali, 2013). Quanto menor for a soma das variâncias dos itens relativamente à variância total dos sujeitos, mais o coeficiente se aproxima de 1, significando que é mais consistente e que o instrumento é fiável.

Tipicamente, um alfa de Cronbach é considerado aceitável quando assume valores iguais ou superiores a 0,70 (Nunnally, 1978).

Investigações em ciências sociais consideram aceitáveis alfas de Cronbach de 0,60 mas implicam parcimónia na interpretação dos resultados obtidos (DeVellis, 2012).

Peterson (1994) observou, no âmbito de estudos em ciências sociais e humanas, um alfa médio de 0,70 na medição de valores a 0,82 na medição da satisfação com o trabalho.

¹² Correção que permite, em termos práticos, corrigir a subestimação da consistência.

Já Murphy & Davidshofer (2004) verificaram como fiabilidade inaceitável um alfa inferior a 0,6, fiabilidade baixa com alfa de 0,7, fiabilidade moderada e elevada com alfa de 0,8 a 0,9 e fiabilidade elevada com fiabilidade superior a 0,9.

Conforme já referido na metodologia, não se calculou a medida de consistência de cada um dos constructos tendo em conta que se assumiu que todos são traduzidos num único constructo maior e agregador: Aceitação de *Chatbots*.

Assim, com este pressuposto, os dados recolhidos via questionário revelaram um alfa de Cronbach de 0.791 (e um alfa de Cronbach com base em itens padronizados de 0,794) num total de 16 variáveis em análise, demográficas e não demográficas.

Conclui-se que o constructo “Aceitação de *Chatbots*” apresenta uma fiabilidade elevada segundo Nunnally (1978), DeVellis (1991) e Peterson (1994) e muito próxima do que Murphy & Davidshofer (1988) assume como fiabilidade moderada a elevada.

A Tabela 7 ilustra o efeito da eliminação de cada uma das variáveis do estudo no alfa de Cronbach. A que está pior correlacionada quer com o total da escala quer com as restantes variáveis é o Género, corroborando conclusões anteriores já sublinhadas pelo autor.

No cenário desta última ser eliminada, o alfa de Cronbach assumiria o valor de 0,882 ao invés de 0,791 da globalidade dos dados recolhidos. Na mesma linha de raciocínio e do lado oposto, a variável que está melhor correlacionada é a Motivação Hedónica. Caso fosse eliminada, o alfa de Cronbach passaria a assumir o valor de 0,764 (versus 0,791 da globalidade dos dados recolhidos).

Refira-se, complementarmente, que este exercício, com qualquer um dos 16 constructos, não tem impactos muito visíveis no alfa de Cronbach (Mínimo= 0,764; Máximo=0,804; Delta=0,04).

	Média da escala se a variável for excluída	Variância da escala se a variável for excluída	Correlação entre scores da variável e o total da escala	Coefficiente de determinação múltipla R^2	Alfa de Cronbach se a variável for excluída
IDD	69,3	94,7	0,36	0,153	0,782
FA	70,03	91,459	0,39	0,406	0,78
EXP	69,16	91,798	0,511	0,299	0,772
MSE	69,75	91,815	0,409	0,403	0,778
UP	70,55	93,554	0,328	0,236	0,785
ISOC	69,78	89,465	0,466	0,249	0,773
PV	69,48	95,358	0,303	0,175	0,786
MH	69,27	89,133	0,605	0,47	0,764
ANT	69,93	91,443	0,409	0,244	0,778
CFAC	69,59	91,097	0,552	0,392	0,769
PRIV	73,8	103,722	0,121	0,177	0,793
EE	69,19	90,409	0,514	0,384	0,77
AMB	70,01	95,5	0,241	0,135	0,792
HBT	69,15	89,398	0,602	0,47	0,765
G	72,45	99,248	0,101	0,072	0,804
SEG	68,96	93,263	0,365	0,317	0,782

Tabela 7 - Análise pelo alfa de Cronbach (*output* SPSS).

A análise conjunta do coeficiente de determinação múltipla R^2 e dos valores do “alfa de Cronbach se a variável for excluída” permite aferir visceralmente qual a qualidade das variáveis e o seu contributo para a consistência interna da escala (Maroco & Garcia-Marques, 2013).

Assim, fica claro que a eliminação do Género bem como da Privacidade (efeito da privacidade, ou a ausência da mesma, na aceitação dos *Chatbots*) ou Ambiente, por contribuírem de forma mais significativa para o robustecimento da

consistência da medida, seria uma estratégia coerente e recomendável – no âmbito da tentativa de alavancar o grau de aceitação dos *Chatbots*.

Por fim, consequência do grau de correlação entre as variáveis e a pontuação total da escala, que evidencia o nível com que uma variável específica acompanha as restantes, percebe-se que o Género, mais uma vez, deveria ser removido na medida em apresenta um valor mais próximo de zero (0,101) vs restantes variáveis. A Motivação Hedónica é a que está mais distante, com valor de 0,605, reforçando a sua relevância e solidez na aceitação dos *Chatbots*.

4.4 Teste à normalidade

Os problemas comuns da estatística tratam-se considerando a hipótese de que os dados são retirados de uma população com uma distribuição de probabilidade específica. E, para garantir tal verificação, deve realizar-se um teste de aderência que visa verificar se esses dados amostrais se comportam de acordo com uma distribuição teórica. O teste da normalidade da distribuição é tipicamente o primeiro passo para tomar decisões. E foi precisamente essa a metodologia adotada pelo autor, aplicando Kolmogorov-Smirnov que avalia as hipóteses seguintes (Corder & Foreman, 2009):

H0: Os dados seguem uma distribuição normal;

H1: Os dados não seguem uma distribuição normal.

O teste de Lilliefors é, à semelhança do Kolmogorov-Smirnov, utilizado para verificar a aderência dos dados a uma distribuição normal mas sem a especificação dos parâmetros média e desvio padrão (Lilliefors, 1967).

Para além destes, e com vista a endereçar a mesma necessidade, é usual utilizar-se também o teste de Shapiro-Wilk.

Utilizou-se o software IBM SPSS com vista a verificar a normalidade da distribuição em estudo, aplicando os testes referidos nos parágrafos anteriores.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk
	Estatística	df	Sig.	Estatística
IDD	0,214	427	0	0,867
EXP	0,232		0	0,874
MSE	0,22		0	0,889
UP	0,203		0	0,934
FA	0,197		0	0,919
EE	0,206		0	0,886
ISOC	0,197		0	0,901
PV	0,203		0	0,909
CFAC	0,194		0	0,909
MH	0,211		0	0,89
HBT	0,221		0	0,868
PRIV	0,527		0	0,361
ANT	0,193		0	0,917
AMB	0,151		0	0,931
SEG	0,249		0	0,821
G	0,272		0	0,792
Aceitação	0,389		0	0,624

a. Correlação de Significância de Lilliefors

Tabela 8 - Análise da normalidade - Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk (*output* SPSS).

Conforme fica ilustrado na Tabela 8, coluna Sig., como *p-value* é inferior a 0,05 em todas as variáveis, a hipótese nula é rejeitada e não se verifica a normalidade da amostra em estudo.

Conceptualmente, esta observação implica a prossecução do estudo com aplicação de testes não-paramétricos. Todavia, a dimensão elevada da amostra (N=427) viabiliza a utilização de testes paramétricos, sendo que foram esses os instrumentos estatísticos que o autor implementou para suportar o estudo cujo detalhe se apresenta de seguida.

4.5 ANOVA de medidas repetidas

A ANOVA, ou análise da variância, é um instrumento que permite verificar se existem diferenças relevantes entre as médias de uma determinada amostra e se os fatores independentes exercem influência em determinada variável dependente. Compara médias de diferentes populações para avaliar se essas populações apresentam médias iguais ou não. Permite verificar se as diferenças amostrais observadas são reais, decorrentes de diferenças significativas nas populações, ou causais, resultado da variabilidade amostral (Milone, 2004).

No contexto concreto deste trabalho, tornou-se evidente a aplicação da ANOVA de medidas repetidas para aferir as diferenças significativas entre fatores influenciadores da aceitação dos *Chatbots*.

Quando se utiliza a ANOVA para medidas repetidas, assume-se o pressuposto que a variância para as medidas repetidas é igual, isto é, deve existir uma homogeneidade da variância e a correlação entre elas deve ser igual a zero. Este conjunto de condições prévias designa-se por esfericidade (Vincent & Weir, 2012).

Utiliza-se o método de Huynh-Feldt para evitar a violação da esfericidade. Considera-se que para um valor de *Epsilon* menor que 0,75 a violação da esfericidade é mínima (Stamm & Safrit, 1975).

A significância estatística aceite neste trabalho, como o é na generalidade das análises, considerou um valor de *p-value* menor que 0,05.

Nesta análise, e mais uma vez, o autor utilizou o software IBM SPSS e aplicou o teste ANOVA para medidas repetidas sobre as 11 variáveis independentes não categóricas com o objetivo de aferir as diferenças significativas entre elas.

A Tabela 9 dos testes multivariados *Pillai's Trace*, *Wilks' Lambda*, *Hotelling's Trace* e *Roy's Largest Root*, cujas definições foram consultadas em Bock (1975) e Tabachnick & S. Fidell (2007) como suporte, apresenta, nos quatro instrumentos, um nível crítico (Sig.) igual a zero. Sendo inferior a 0,05, o autor rejeitou a

hipótese nula de igualdade de medidas e conclui que a aceitação dos *Chatbots* não é a mesma para as 11 variáveis influenciadoras analisadas neste estudo. Esta evidência estatística corrobora algumas das conclusões apresentadas nesta investigação. A influência de cada uma delas não é indistinta, havendo, de facto, diferenças observáveis.

		Valor	F	gl de hipótese	Erro gl	Sig.
Fatores influenciadores	Rastreio de Pillai	0,971	1380,994	10	417	0
	Lambda de Wilks	0,029				
	Rastreio de Hotelling	33,117				
	Maior raiz de Roy	33,117				

Tabela 9 - ANOVA de medidas repetidas, testes multivariados (*output* SPSS).

O modelo de medidas repetidas supõe que as variâncias das variáveis que resultam de todas as combinações possíveis¹³ entre variáveis são iguais. Essa suposição equivale a afirmar que a matriz de variância-covariância é circular ou esférica – e a ANOVA de medidas repetidas apresenta o teste de esfericidade de Mauchly para o demonstrar. No caso concreto deste estudo, tendo em conta que o nível crítico é igual a zero (vide Tabela 10, coluna Sig.), podemos rejeitar a hipótese de esfericidade.

Uma vez rejeitada a hipótese de esfericidade, é possível, entre outros, aplicar as correções Greenhouse-Geisser e Huynh-Feldt para ajustar os graus de liberdade no teste ANOVA e produzir um valor de significância *p-value* mais preciso. O limite inferior, também ilustrado na Tabela 10, expressa o valor que o *Epsilon* adotaria em caso de incumprimento da hipótese de esfericidade.

O primeiro passo é estimar o *Epsilon*. Os valores, para cada uma das correções, obtidos a partir do software IBM SPSS, encontram-se abaixo na Tabela 10. Os

¹³ Exemplo, com três variáveis A, B e C, as combinações possíveis são AB, AC, BC.

testes corrigidos encontram-se na Tabela 11 e apresentam uma significância igual a zero.

	W de Mauchly	Aprox. Qui-quadrado	gl	Sig.	Epsilon		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Limite inferior
Fatores influenciadores	0,297	512,819	54	0	0,808	0,825	0,1

Tabela 10 - ANOVA de medidas repetidas, teste de esfericidade de Mauchly (*output* SPSS).

		Tipo III Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Fatores influenciadores	Esfericidade considerada	7792,676	10	779,268	623,44	0
	Greenhouse-Geisser		8,079	964,599		
	Huynh-Feldt		8,249	944,638		
	Limite inferior		1	7792,676		

Tabela 11 - ANOVA de medidas repetidas, Testes de efeitos entre-sujeitos (*output* SPSS).

No caso do Greenhouse-Geisser, verifica-se um *p-value* corrigido (na coluna Sig.) igual a zero. Sendo inferior a 0,05, então existe evidência de efeito estatisticamente significativo entre as observações. A mesma observação para Huynh-Feldt e limite inferior.

4.6 Regressão *Stepwise*

Os procedimentos de adição ou remoção de variáveis num modelo, como aquele que agora se apresenta, baseiam-se em algoritmos que verificam a importância dessas variáveis, incluindo ou excluindo-as desse modelo.

No SPSS, existem alguns métodos de regressão passíveis de serem utilizados. Contudo, aquele que foi escolhido pelo autor foi o *Stepwise* pelas especificidades que a seguir se pormenorizam.

Este instrumento inicia-se com uma variável – a que apresenta maior correlação com a variável oposta – e a cada passo do *Forward*, depois de incluir uma variável, aplica o *Backward* no sentido de verificar se será descartada alguma outra. O processo repete-se até este não incluir ou excluir nenhum outro fator (IBM, 2016).

Faz uma regressão múltipla repetidas vezes sempre que remove a variável correlacionada mais fraca ou adiciona a mais forte. No final, o modelo fica com as variáveis que melhor explicam a distribuição.

O *Forward* vai adicionando uma variável de cada vez até o processo parar quando o aumento do coeficiente de determinação, devido à inclusão dessa variável explicativa no modelo, não é mais importante. Por seu turno, o *Backward* faz o oposto do método anterior: no início, incorpora todas as variáveis e ao longo do processo cada uma delas pode ou não ser eliminada, sendo que a primeira variável a ser removida corresponde à que apresenta um menor coeficiente de correlação parcial com a variável resposta (IBM, 2016).

Aplicou-se o modelo *Stepwise* sobre as 11 variáveis principais não demográficas ANT, PRIV, HBT, MH, CFAC, UP, EE, ISOC, PV, AMB, SEG, utilizando como variável dependente a “Aceitação de *Chatbots*”.

A Tabela 12 ilustra as variáveis que são incluídas no modelo em cada passo, sendo que ANT, características Antropomórficas, foi o primeiro melhor fator a ser adicionado, seguido da UP, Utilidade Percebida.

Conclui-se, daqui, que são estes os dois constructos influenciadores que mais estão a afetar a aceitação dos *Chatbots*. Neste modelo, nenhuma variável é removida.

Modelo	Variáveis inseridas	Variáveis removidas	Método
1	ANT		Stepwise (Critérios: Probabilidade de F a ser inserido $\leq ,050$, Probabilidade de F a ser removido $\geq ,100$).
2	UP		Stepwise (Critérios: Probabilidade de F a ser inserido $\leq ,050$, Probabilidade de F a ser removido $\geq ,100$).

Tabela 12 - Regressão Stepwise, variáveis inseridas/removidas (*output* SPSS).

Uma das métricas mais interessante deste modelo é a o R^2 uma vez que fornece informações sobre a percentagem de variância da variável dependente Aceitação de *Chatbots* que é explicada pelas variáveis independentes.

Neste caso concreto, as características Antropomórficas parecem justificar 13% da aceitação e as variáveis agregadas ANT+UP (características Antropomórficas e Utilidade Percebida) justificar 16% da aceitação – pesos relevantes e que mostram o impacto que têm na variável dependente, foco do estudo.

Modelo	R	R^2	R^2 ajustado	Erro padrão da estimativa
1	0,360 ^a	0,129	0,127	0,45957
2	0,403 ^b	0,162	0,158	0,45132

a. ANT

b. ANT, UP

Tabela 13 - Regressão Stepwise, resumo do modelo (*output* SPSS).

Importa, por fim, definir a equação do modelo estatístico através da Tabela 14 que se apresenta abaixo:

$$\text{Aceitação de Chatbots} = -0,174 + 0,103 (\text{ANT}) + 0,066 (\text{UP})$$

Modelo		Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados	t	Sig.	Estatísticas de colinearidade	
		B	Erro	Beta			Tolerância	VIF
1	(Constante)	-5,97E-05	0,078		-0,001	0,999		
	ANT	0,124	0,016	0,36	7,946	0	1	1
2	(Constante)	-0,174	0,087		-1,985	0,048		
	ANT	0,103	0,016	0,298	6,342	0	0,896	1,116
	UP	0,066	0,016	0,192	4,083	0	0,896	1,116

Tabela 14 - Regressão Stepwise, coeficientes (*output* SPSS).

Através do software AMOS, o autor obteve os pesos de regressão das 11 variáveis não categóricas (ANT, PRIV, HBT, MH, CFAC, UP, EE, ISOC, PV, AMB, SEG). Não obstante o facto de as estatísticas de regressão não standardizadas não serem utilizadas para reportar dados, conforme já foi referido na metodologia, observa-se, a partir delas, que apenas existem duas variáveis cujo *p-value* é inferior a 0,05. São a ANT, características Antropomórficas, e a UP, Utilidade Percebida, que registam maior significância e parecem estar mais correlacionadas com a aceitação de *Chatbots*. As três variáveis com o *p-value* mais elevado são o HBT, Hábito, as CFAC, Condições Facilitadoras, e a SEG, Segurança.

Através do estudo dos dados standardizados da regressão, e enfocando exclusivamente nas variáveis mais significativas pelo motivo referido no parágrafo anterior, verifica-se que o aumento de 1 unidade de desvio padrão de ANT repercute-se num aumento de 0,28 desvios padrões em aceitação, ao passo que o mesmo aumento em UP resulta num aumento de 0,15 em aceitação. A Expectativa de Esforço e a Motivação Hedónica parecem também estar medianamente relacionadas com uma contribuição de 0,08 e 0,07 desvios padrões em aceitação, respetivamente. Havendo esta relação causal moderada, conclui-se que a presença destes fatores reverte numa maior probabilidade de se verificar aceitação de *Chatbots*.

Complementarmente, o autor foi analisar, através do IMB SPSS, as covariâncias de todas as combinações de variáveis não demográficas e aferir as correlações entre elas.

Pela observação do *p-value*, conclui-se que a grande maioria dos 11 fatores considerados estão fortemente correlacionados entre si com um *p-value* igual a zero. Como exceção, destaca-se a variável PRIV, Privacidade, que só se correlaciona com SEG, registrando significâncias de Min=0,071; Max=0,64; Média=0,34.

Também a Utilidade Percebida e as características Antropomórficas apresentam um *p-value* maioritariamente superior a 0,05 quando combinadas com os restantes fatores.

Neste plano de análise, de observação das estimativas estandardizadas de correlação, refira-se que a o Hábito e a Motivação Hedónica são os fatores mais correlacionados, com uma estimativa de 0,555, seguidos da Motivação Hedónica e Condições Facilitadoras, com uma estimativa de correlação de 0,527.

4.7 Análise das variáveis demográficas pelo teste T

Tendo em conta as suas características categóricas, as variáveis demográficas não têm sido abrangidas pelos testes e análises anteriores deste trabalho. Mas a compreensão da sua influência também é crítica, no âmbito dos fatores que influenciam a aceitação de *Chatbots*. O estudo destes fatores não é uma novidade na literatura – Van Wart, Roman, Wang, & Liu (2017) ou Venkatesh, Morris, Davis, & Davis (2003), por exemplo, debruçaram-se sobre eles, apesar de os encararem como variáveis moderadoras da aceitação e não tanto como influenciadores diretos da mesma. A abordagem do autor neste trabalho assume-lhes, por hipótese, maior poder de impacto, questionando o conhecimento instituído.

Assim, aplicou-se o Teste T às variáveis Género, Idade e Formação Académica. Tentou-se perceber se existiam diferenças entre Homens e Mulheres na aceitação de *Chatbots*, diferenças entre indivíduos com formação académica superior e não superior na aceitação de *Chatbots* e, por fim, diferenças entre indivíduos com menos de 30 anos e mais de 30 anos na aceitação de *Chatbots*.

O autor começou por definir as hipóteses a testar:

H0: Não existe diferença estatisticamente significativa entre as duas variáveis categóricas [Homem e Mulher, Formação Académica superior ou não superior, idade superior e inferior a 30 anos] na aceitação dos *Chatbots*;

H1: Existem diferenças estatisticamente significativas entre ambos na aceitação dos *Chatbots*.

Começando pela Idade, verifica-se uma média de respostas de 0,56, numa escala de 0 a 1, para indivíduos até aos 30 anos (com desvio padrão de 0,498 em torno da média e um erro padrão da média de 0,028) e de 0,70, na mesma escala, para respondentes com idade superior a 30 anos (com desvio padrão de 0,460 e erro padrão da média de 0,047).

Numa primeira análise, parece que a Idade tem alguma influência na aceitação, sendo os indivíduos com idades superiores a 30 anos mais suscetíveis à mesma.

Idade		N	Média	Erro Desvio	Erro padrão da média
Aceitação	0 (até 30 anos)	320	0,56	0,498	0,028
	1 (superior a 30 anos)	97	0,7	0,46	0,047

Tabela 15 - Teste T à idade, estatística de grupo (*output* SPSS).

Para refinar e aprofundar as conclusões, o autor utilizou o teste de amostras independentes, começando com o teste de Levene para igualdade de variâncias.

Como o *p-value* é zero, inferior a 0,05, na Tabela 15, é necessário recorrer ao

valor de Sig. (2 extremidades) da Tabela 16 correspondente aos dados de variâncias iguais não assumidas. Tendo em conta que este valor também é inferior a 0,05 (Sig.=0,009), fica provado que existem evidências estatisticamente significativas entre as duas médias (idade inferior e superior a 30 anos) da variável demográfica idade.

	Teste de Levene para igualdade de variâncias		Teste T para Igualdade de Médias						
	Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
								Inferior	Superior
Variâncias iguais assumidas	40,001	0	-2,553	415	0,011	-0,145	0,057	-0,256	-0,033
Variâncias iguais não assumidas			-2,662	169,694	0,009	-0,145	0,054	-0,252	-0,037

Tabela 16 - Teste T à idade, teste de amostras independentes (*output* do SPSS).

Analizou-se, de seguida, a variável demográfica Género, para aferir potenciais diferenças entre homens e mulheres na aceitação dos *Chatbots*. Utilizou-se o mesmo procedimento via IBM SPSS.

Género		N	Média	Erro Desvio	Erro padrão da média
Aceitação	0 (Homens)	153	0,71	0,457	0,037
	1 (Mulheres)	274	0,53	0,5	0,03

Tabela 17 - Teste T ao género, estatística de grupo (*output* SPSS).

Tendo em conta os dados da Tabela 17, exclusivamente pela análise da média, conclui-se que as mulheres parecem aceitar melhor os *Chatbots* mas com um delta residual (0,500 *vs* 0,457 no caso dos homens).

	Teste de Levene para igualdade de variâncias		Teste T para Igualdade de Médias						
	Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
								Inferior	Superior
Variâncias iguais assumidas	51,248	0	3,609	425	0	0,177	0,049	0,08	0,273
Variâncias iguais não assumidas			3,701	338,773	0	0,177	0,048	0,083	0,271

Tabela 18 - Teste T ao género, teste de amostras independentes (*output* SPSS).

Pelas mesmas razões da variável Idade, porque quer o Sig. do teste de Levene como o Sig. (2 extremidades) são inferiores a 0,05 (neste caso, ambos são zero), parece existirem evidências estatisticamente significativas entre as duas médias (homens e mulheres) da variável demográfica Género.

Por fim, o autor estudou o fator categórico Formação Académica e tentou perceber, através do teste T, se existiam diferenças entre indivíduos com formação académica e sem essa formação na aceitação de *Chatbots*.

A observação da média mostra uma proximidade muito grande de valores respeitantes a cada um dos grupos (0,56 no caso de indivíduos sem formação académica e 0,60 com formação superior).

Formação Académica		N	Média	Erro Desvio	Erro padrão da média
Aceitação	0 (Formação não superior)	112	0,56	0,498	0,047
	1 (Formação superior)	315	0,6	0,49	0,028

Tabela 19 - Teste T à formação académica, estatística de grupo (*output* do SPSS).

Ao contrário das variáveis demográficas anteriores, o *p-value* deste teste de

Levene é superior a 0,05 pelo que podemos assumir o Sig. (2 extremidades) correspondente aos dados das variâncias iguais assumidas.

Neste caso, tendo em conta que assume o valor de 0,453, não existem evidências estatisticamente significativas entre as duas médias (indivíduos com e sem formação académica) da variável demográfica Formação Académica.

	Teste de Levene para igualdade de variâncias		Teste T para Igualdade de Médias						
	Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
								Inferior	Superior
Variâncias iguais assumidas	1,752	0,186	-0,751	425	0,453	-0,041	0,054	-0,147	0,066
Variâncias iguais não assumidas			-0,745	192,41	0,457	-0,041	0,055	-0,148	0,067

Tabela 20 - Teste T à formação académica, teste de amostras independentes (*output* do SPSS).

Não obstante serem também variáveis demográficas, o autor considera não fazer sentido avaliar pelo Teste T a Experiência Individual e o Meio Socioeconómico. O estudo realizado no capítulo da estatística descritiva considera-se suficiente.

4.8 Discussão

Analisar estatisticamente o tema da aceitação dos *Chatbots* é basilar no sentido de sustentar e robustecer as conclusões e indispensável no âmbito de um trabalho científico, tendo sido assegurado no capítulo anterior. O autor pretende sublinhar, todavia, a necessidade de complementar a componente analítica com uma perspetiva de reflexão crítica – à qual se dá o devido espaço nos parágrafos seguintes.

Os fatores que, potencialmente, influenciam a aceitação dos *Chatbots* foram largamente dissecados anteriormente, sendo que as conclusões que discorreram dos vários testes parecerem ser bastante coerentes entre si, facto que atribui consistência ao estudo.

Pretende-se, agora, discutir cada uma das três questões de investigação:

1. Quais os fatores que influenciam a aceitação da tecnologia e o uso de *Chatbots*?
2. Quais os impactos e as transformações nas pessoas e nas organizações decorrente da utilização de *Chatbots*?
3. Os *Chatbots* são hoje percecionados como uma oportunidade a explorar ou uma ameaça a evitar?

Por um lado, compreende-se que o género não tem influência na aceitação. Fica claro, através da análise descritiva pela média, do estudo de distribuições das escalas de Likert atribuídas em cada uma das questões, via alfa de Cronbach e pela análise de regressão que esta variável, numa perspetiva agnóstica ao sexo feminino e masculino, não tem impacto relevante na aceitação – quando comparada com as restantes. Todavia, através do Teste T, demonstrou-se que existem diferenças entre os homens e as mulheres na aceitação: considerando o universo de 427 respondentes do universo amostral, é o sexo feminino que melhor aceita os *Chatbots*, apesar de distar para o masculino em dimensão residual. Num contexto de (ainda) desconhecimento generalizado sobre esta corporização tecnológica de inteligência artificial, notado através do inquérito por questionário conduzido, e num período em que as questões de igualdade e paridade parecem ser de importância insubstituível, a compreensão visceral deste tópico urge.

Nas restantes duas variáveis demográficas que o autor introduziu no estudo e aprofundou através do Teste T, não se verificam dinâmicas relevantes que devam ser veementes sublinhadas neste âmbito. Referir-se, apenas, que se prova

existirem diferenças estatisticamente consideráveis entre os indivíduos de grupo etário com mais e menos de 30 anos, ao passo que essas diferenças não foram estatisticamente observáveis em respondentes com e sem formação académica.

A experiência individual e o meio socioeconómico, também fatores demográficos, demonstram assumir algum peso na aceitação dos *Chatbots* pela estatística descritiva (média de 5,53 e 4,94, respetivamente) mas não se evidenciaram nos restantes testes implementados.

Discutindo, agora, as variáveis não demográficas. Por um lado, existem efetivamente fatores com um potencial forte de influência na aceitação: o hábito, a motivação hedónica, a utilidade percebida foram os que mais se notaram, mas a segurança, a expectativa de esforço e as características antropomórficas mostraram-se, complementarmente, relevantes sobremaneira nos instrumentos estatísticos aplicados.

A literatura é ainda muito insipiente no conhecimento que dispõe sobre os *Chatbots*, mas é praticamente inexistente no que concerne as variáveis que influenciam a sua aceitação – daí a riqueza desta investigação que o autor materializou numa dissertação de mestrado. Esse trabalho de estudo de fatores foi muitíssimo explorado nos modelos de aceitação da tecnologia como o TAM, UTAUT e UTAUT-2, âmbito no qual Venkatesh desempenhou um papel particularmente contribuidor, mas nenhum deles particularizou o caso dos *Chatbots*. As conclusões dos parágrafos anteriores, que atribuem aos fatores demográficos um carácter essencialmente moderador e evidenciam nos restantes um papel de influência direta e contundente, são coerentes, por exemplo, com *Telematics and Informatics* onde Montgomery Van Wart et al (2017) ilustra o mesmo a propósito do modelo UTAUT-2.

O autor sugere discutir com maior pormenor, de seguida, quatro variáveis. A primeira delas é a segurança, tópico atual em contexto de tecnologias e informação. Dos 427 respondentes, 359 consideraram-na potencialmente capaz

de afetar a aceitação dos *Chatbots* (média de 5,74 numa escala de 1 a 7 de Likert) o que evidencia o receio e as inseguranças que ainda subsistem. Quando abordados, via questionário, sobre os aspetos que gostariam de ver melhorados nos *Chatbots*, 66% dos participantes referiram a palavra segurança. Quando, por outro lado, foram questionados sobre as áreas que poderiam beneficiar mais com os *Chatbots*, apenas 179 dos respondentes referiram *home-banking* – que continua a ser uma área cujas questões de segurança são absolutamente críticas. Alavancar a penetração dos *Chatbots* na sociedade terá de estar intimamente ligado com uma credibilização dos mesmos também (e essencialmente) no que concerne esta variável.

A motivação hedónica foi outro fator cujo impacto na aceitação ficou clarificado não só pela análise da estatística descritiva de tendência central (5,42 de média e 1,22 de desvio padrão) ou das escalas de Likert, como também por via do estudo do alfa de Cronbach e correlações em IBM SPSS. A tendência humana de regressar a níveis relativamente estáveis de felicidade, não obstante os acontecimentos positivos e negativos que se vão registando, tende a robustecer-se com a crescente competição e volatilidade do mercado de trabalho e das dinâmicas da sociedade. Garantir felicidade e satisfação pessoal em todos os momentos é hoje uma constatação comumente reconhecida e legitimamente justificada com base em conhecimento meramente empírico e que fica comprovado nesta investigação com dados fiáveis.

As características antropomórficas constituem a terceira variável que o autor considera importante discutir e que, pela análise de regressão aplicada neste estudo, parece justificar 16% da aceitação dos *Chatbots*. Estes resultados reforçam várias contribuições científicas de diferentes autores, alguns deles citados no primeiro capítulo deste trabalho, e que afirmam serem valorizadas as características humanas nas máquinas pelos indivíduos. Assim, fica a nota que o exercício de maximização da aceitação deverá estar indexado à atribuição de

atributos deste tipo ao *Chatbot*. Ao dia de hoje, dissociar o homem da máquina (ou da tecnologia como um *Chatbot*) não constitui a melhor estratégia na medida em que a credibilidade, a segurança e a inteligência continuam a estar estreitamente associadas ao indivíduo. Inteligência que, ainda que artificial, oferece confiança. A consciência que o homem será sempre um animal sensorial e emotivo ajuda a perceber a urgência de estender o conceito do homem à máquina para que esta última se consiga aproximar do primeiro. Sem, no entanto, os tornar miscíveis com efeitos colaterais perversos.

O autor também se propôs a questionar o papel do ambiente na aceitação dos *Chatbots*. O senso comum considera que os ambientes fechados são mais propensos a essa aceitação na medida em as tarefas são mais simples, é exequível prever e condicionar fatores e a variabilidade é baixa. Por exemplo, no *gempa* (ou chão de fábrica), a repetição sistemática de processos da linha de produção é suscetível de acomodar um *software* simples – um *Chatbot* – com perguntas padrão e respostas pré-definidas, porque a probabilidade de os assuntos se desformatarem e desviarem do algoritmo é mais reduzido. Por outro lado, em ambientes abertos, onde as tarefas são mais complexas e imprevisíveis e com variabilidade, a implementação de um *Chatbot* pode ser mais difícil. Um CEO de uma grande empresa, exposto a uma estrutura heterogénea de colaboradores e problemas diários pode ser um cenário ilustrativo. Neste estudo, apenas 242 (cerca de 50% do universo total) respondentes atribuíram uma escala igual ou superior a 5, tendo-se registado uma média de 4,69 e desvio padrão de 1,47. Conclui-se daqui, por comparação com outros fatores, e em resultado dos vários testes estatísticos aplicados, que parece não se verificar uma forte influência do ambiente na aceitação dos *Chatbots*.

Passando para a análise da segunda questão de investigação “Quais os impactos e as transformações nas pessoas e nas organizações decorrentes da utilização de *Chatbots*?”.

Para compreender este tópico, foram elaboradas seis questões¹⁴ específicas, apresentadas à mesma amostra de 427 participantes e analisadas pela estatística descritiva. Tendo em conta o elevado número de respostas, o autor considerou esta metodologia suficiente e significativa.

Perguntou-se ao *target* do questionário em que medida considerava os *Chatbots* indutores de bom desempenho e eficiência financeira. Da extração de dados observou-se uma média de respostas de 4,61 (15% dos participantes atribuiu uma escala entre 1 e 3, 30% atribuiu uma escala moderada de 4 e 55% atribuiu uma escala elevada de 5 a 7 em Likert) e um desvio padrão de 1,32. A maioria considerou, em suma, existir potencial para essa ignição de melhoria no desempenho e maximização de eficiência, apesar de as respostas não terem sido suficientemente enviesadas à direita para se poder afirmar com certeza que o fenómeno causa-efeito se confirmará efetivamente. Infere-se, no entanto, considerando simultaneamente as respostas dadas na questão sobre as áreas em que os *Chatbots* poderão acrescentar mais valor, que a utilização deste tipo de soluções em alguns processos, quando permitem reduzir recursos humanos, acelerar respostas, maximizar satisfação ou promover maior conversão, revertem com probabilidade alta para um aumento da eficiência financeira. O impacto nas pessoas e nas organizações é, por isso, e respondendo diretamente à questão de investigação, considerável.

A substituição do homem pela máquina em algumas tarefas e o seu impacto na disponibilidade de emprego constitui uma grande transformação nas pessoas e nas organizações que o autor quis ver clarificada neste estudo através do inquérito por questionário implementado. Não obstante os receios que parecem subsistir, apenas 46% dos participantes atribuíram uma escala igual ou superior a 5 na questão relativa a este tema (média de 4,26 e desvio padrão de 1,67). Ou

¹⁴ Estas seis questões não foram detalhadas no capítulo da recolha e estudo dos dados do capítulo 3 por estarem fora do âmbito principal da investigação.

seja, não ficou totalmente claro existir, na percepção do universo de respondentes, uma relação direta entre a proliferação de soluções de inteligência artificial materializados em *Chatbots* e a maior ou menor disponibilidade de empregos.

Um dos reflexos concretos que o autor acreditou ser importante aflorar no estudo, através do mesmo questionário, tem que ver com as mutações nas ideologias, sistemas de valores e cultura decorrentes da aceitação e uso de *Chatbots*. Verificou-se, nesta questão, uma média de 4,04 e um desvio padrão de 1,52 (59% dos indivíduos atribuiu uma escala entre 1 e 4, ou seja, uma percepção baixa a moderada) o que permite inferir que estes impactos sociais e culturais, a existirem, não apresentarão criticidade significativa. A despersonalização¹⁵ dos serviços públicos, por exemplo, onde os *Chatbots* potencialmente representam um papel fundamental, *per se*, pode criar um novo paradigma de relacionamento interpessoal e incutir mudanças profundas na sociedade – os idosos têm de se adaptar a novos *devices*, a percepção de longas horas em filas de espera esfuma-se, a transferência dos processos de *front-office* para o *back-office* pode resultar numa maior satisfação dos utentes, entre outros. Na sequência desta ideia, prevalecia também a dúvida, no início do estudo, se os *Chatbots* poderiam ou não contribuir para o empobrecimento e secundarização das relações inter e intra indivíduos em detrimento do contacto com máquinas e *softwares* como sendo os *Chatbots* – o que acontece, por exemplo, com as redes sociais. Das 427 participações no questionário, que suportou a investigação, 77% dos respondentes atribuiu uma escala moderada a elevada, igual ou superior a 4 de Likert (4,67 de média, 1,65 de desvio padrão), o que ilustra uma aparente confirmação. A massificação dos *Chatbots*, à semelhança de outros tantos exemplos que impactam o modo de ser, sentir ou pensar das sociedades – como estruturas complexas alicerçadas por pessoas e estruturas e fluxos entre elas – deve ser encarada como uma estratégia

¹⁵ Considere-se, como ilustração, um conjunto de processos físicos de uma repartição das finanças, incluindo o de esclarecer dúvidas sobre pagamentos, que passam a ser feitos remotamente via plataforma *online*.

parcimoniosa. Por exemplo, esclarecer dúvidas sobre sexualidade e planeamento familiar através de um *Chatbot* terá, previsivelmente, um potencial de aceitação muito elevado, porque garante o anonimato e contorna a o embaraço. O mesmo exercício no decurso de uma emergência médica de certo não reunirá os mesmos consensos, porque se perde a sensibilidade e a garantia de realismo e veracidade, a confiança e a percepção de qualidade.

A hipótese de os *Chatbots* virem a substituir as pessoas em algumas tarefas mostrou uma prevalência em escalas iguais ou superiores a 4 na proporção de 79% (média de 4,64 e desvio padrão 1,60). Independentemente de a materialização desta questão constituir, por hipótese, uma oportunidade ou uma ameaça, âmbito da terceira questão de investigação que se detalha de seguida, importa referir que os reflexos disso nas pessoas e nas organizações está longe de ser marginal. As dúvidas que foram identificadas pelo autor no início deste trabalho, e que motivaram a sua realização, tendo-se minorado (no sentido em que houve tratamento estatístico e reflexão realizados e, por isso, suporte para as conclusões), mantêm-se ávidas de aprofundamento em trabalhos futuros. Conceptualmente, e desde que a capacidade regeneradora e multiplicadora das sociedades seja suficientemente rápida e eficiente, a democratização dos *Chatbots* e o seu poder de substituição são positivos e profícuos segundo a maioria das perspetivas. Na sequência desta ideia, também foram recolhidas 427 percepções sobre a probabilidade dos professores, a prazo, virem a ser substituídos por um *Chatbot*. Dada a sua ligação à transmissão de conhecimento, à necessidade de o fazer de forma diferenciada tendo em conta o público-alvo, de esclarecer dúvidas, clarificar noções e acompanhar as mutações evolutivas dos temas, considera-se comumente uma função à qual a tecnologia está totalmente vedada. Não obstante os exemplos provarem o oposto – como a professora Jill Watson da Universidade da Geórgia cujo caso já se caracterizou neste trabalho – os resultados deste estudo (88% dos indivíduos do universo atribuíram uma escala

entre 1 e 4, significando uma percepção fraca a moderada sobre o tema; média de 2,46 e desvio padrão de 1,57) parecem corroborar a hipótese: que a probabilidade de os *Chatbots* virem a ocupar este lugar é baixa.

Respondendo e discutindo a última questão de investigação “Os *Chatbots* são hoje percebidos como uma oportunidade a explorar ou uma ameaça a evitar?”.

O autor considera, tendo em conta os resultados extraídos do questionário, da literatura consultada e das reflexões desenvolvidas, que as oportunidades subjacentes à aceitação e consequente uso dos *Chatbots* suplantam em larga escala as ameaças que porventura possam advir daí. Os efeitos, não sendo inócuos, vão certamente desencadear transformações e serão sempre percebidos de forma absolutamente subjetiva, mesmo em cenários de clara contribuição positiva. Dos 427 respondentes que foram considerados neste estudo, 59% referiu que está disposto a utilizar *Chatbots* no futuro. Desses indivíduos que afirmaram estar disponíveis para utilizar *Chatbots* no futuro, 82% sabe o que são *Chatbots* e 61% já interagiu com um *Chatbot*. Estes dados corroboram o autor e respondem à questão de investigação: a percepção maioritária que hoje existe vai no sentido de acreditar que os *Chatbots* são uma oportunidade a explorar.

À questão “Em que medida considera que os *Chatbots* são, para si, uma ameaça?”, 79% dos respondentes distribuíram a sua resposta num intervalo compreendido entre 1 e 4. Ou seja, para a grande maioria do universo sob investigação, os *Chatbots* não constituem uma ameaça a indivíduos, diretamente, ou a organizações, por inferência. Assumindo, numa perspetiva agregada, a consideração anterior e as restantes apresentadas neste capítulo de discussão, o autor pretende sublinhar que se conclui, deste trabalho, não existirem evidências relevantes que levem a afirmar-se que os *Chatbots* têm aspetos negativos com efeitos potenciais perniciosos.

Capítulo 5

Conclusões, Implicações e Investigação Futura

5.1 Implicações teóricas e contribuições

Esta investigação forneceu implicações teóricas para a compreensão da natureza morfológica dos *Chatbots* e para um melhor entendimento sobre os fatores que influenciam a sua aceitação.

Uma consideração relevante tem que ver com o facto de o género não ter impacto direto na aceitação, apesar das diferenças estatísticas demonstradas entre os homens e mulheres. Esta variável modera mas não determina e, nesse sentido, podendo em diversas circunstâncias ser modeladora na aceitação e uso de um *Chatbot*, não é desbloqueadora ou impedimento em si mesma. Isto é uma consideração teórica fundamental porque esclarece e desmistifica e, a esse nível, reforça utilidade.

A mesma consideração é extensível à idade. O autor, com base na sua investigação, recomenda uma desindexação desta variável à aquiescência de *Chatbots*. Tal como o género, demonstrou-se existirem diferenças estatisticamente observáveis entre indivíduos mais jovens (com menos de 30 anos) e indivíduos mais velhos (com mais de 30 anos). Esta constatação não excede, contudo, a natureza meramente reguladora ou especificadora de cada grupo etário e não justifica algumas matrizes e normativos instituídos que vão no sentido de afirmar que apenas os jovens têm propensão à adoção de tecnologias como *Chatbots*.

A formação académica, por seu turno, não só é absolutamente inócua na aceitação como não apresenta diferenças estatisticamente significativas entre indivíduos com e sem essa formação. Este incremento teórico e clarificador é importante no âmbito da gestão.

Percebe-se que o hábito, a motivação hedónica e a utilidade percebida são os fatores que mais impactam a aceitação o que constitui uma das principais contribuições da investigação. Esta implicação teórica é determinante para assegurar a caracterização da natureza morfológica dos *Chatbots*. Nenhuma das três variáveis deve ser ignota.

A expectativa de esforço também revela ter um elevado poder de influência, oferecendo pistas relevantes que vão no sentido de afirmar que os utilizadores valorizam o suporte oferecido por um *Chatbot* e a simplicidade a ele associada. Pelo mesmo raciocínio, a entropia gerada e a complexidade implícita reverterão negativamente na aceitação e posteriormente uso.

A atribuição de características e funções humanas nos *Chatbots* constitui uma outra consideração importante resultante do estudo. A investigação revela uma natureza tradicionalista intrínseca a este tópico, não só pela importância do fenómeno do antropomorfismo como pelo impacto evidenciado diretamente da variável segurança – e da privacidade, indiretamente. A modernidade, a inovação e a disrupção podem ser crescentes e apresentar genericamente taxas de penetração favoráveis, mas subsistem questões (nos *Chatbots*, concretamente) que continuam a desencadear desconfiança, cautela e parcimónia. A humanização é, em suma, uma forte alternativa que sai testada deste estudo.

A verificação de resistência associada à substituição dos professores por um *robot* ou *Chatbot* puro demonstra a impossibilidade de substituir o homem em algumas tarefas (como a de ensinar) e corrobora a consideração do parágrafo anterior. Daí não ser estranha e tampouco absurda a opinião de Ford (2015) em *Rise of the Robots*.

Os *Chatbots* devem ser entendidos como veículos de suporte - a indivíduos e a entidades, ou a processos numa perspetiva mais lata – e não instrumentos autossuficientes em si mesmos e escaláveis desmesuradamente. Esta é uma conclusão e consideração teórica importante e corolário desta investigação.

Assim, nem os benefícios deles retirados ou as oportunidades pelos mesmos concedidos viabilizarão uma profunda transformação positiva, nem as potenciais ameaças que deles decorrem deverão ser entendidos como inquietação dilacerante. Os reflexos diretos e indiretos prevêm-se pouco invasivos.

5.2 Implicações de gestão

A relevância dos *Chatbots* a curto e médio prazo fica clarificada neste estudo. Saber de que forma é possível integrar conhecimento incremental nestes agentes não-humanos e fazer com que estes últimos estejam atentos ao que se passa no mundo é muito pertinente e foi já foco da investigação de diferentes autores, como (Liu, Zhang, & Feng, 2016). Mas, mais importante do que isso: perceber como colocá-los ao serviço das pessoas e das organizações é, com certeza, uma ambição de inquestionável legitimidade que deverá merecer a máxima atenção considerando as implicações de gestão que tem subjacentes.

Nesse sentido, esta dissertação de mestrado foi particularmente contribuidora e reveste-se de utilidade para futuro.

As empresas, numa perspetiva organizacional, ou os indivíduos, numa perspetiva individual, devem ter sob foco as considerações do capítulo anterior, fazendo-as implementar por ordem de criticidade.

A relação direta entre as características humanas e uma maior aceitação de *Chatbots* deve ter em conta a subjetividade e as especificidades do meio. Compreender a heterogeneidade sociológica tácita ao ser humano é perceber e mensurar as potencialidades de desenvolvimento exigidas por estes instrumentos de inteligência artificial.

As estratégias de gestão não devem acomodar modelos de seleção de capital humano com o filtro no género, na idade ou na formação académica se o objetivo for diligenciar a aceitação e utilização de *Chatbots*. Assim, poderá equacionar-se

a sua implementação em empresas ou ambientes de tipologias muito transversais e complexas na diversidade.

A gestão da mudança é quase sempre um entrave relevante no âmbito concreto das novas tecnologias onde se enquadram os *Chatbots*. Os colaboradores, para enfrentarem essa mudança, podem beneficiar do facto de terem na sua empresa um *Chatbot* integrado na designada gestão do conhecimento – que visa coadjuvar na criação, recolha e partilha de conhecimento implícito entre os diferentes elementos da empresa – ou noutro tipo de serviço crítico.

A acuidade de um *Chatbot* numa empresa multinacional robustece-se quando se observa a existência de diferentes indivíduos com idiomas distintos. As dificuldades que tipicamente resultam deste tipo de ecossistema podem encontrar nos *Chatbots* um veículo importante de descomplexificação, por exemplo, ao permitirem estabelecer diálogos, reduzindo ou eliminando as barreiras culturais, respondendo de forma *targetizada* a cada indivíduo considerando as particularidades do seu meio ou outros.

A segurança e a privacidade são tópicos cimeiros nas implicações de gestão. A implementação de *Chatbots* em contexto organizacional – como o é em contexto individual – só é exequível e evangelizador de novas utilizações quando garante a proteção de riscos, perigos ou perdas e a confidencialidade de todas as matérias. Se, por exemplo, a hipótese de se extraviar com terceiros uma conversa privada ou uma palavra-chave de acesso bancário for sequer equacionável, a aceitação não será bem-sucedida. As estratégias de gestão devem acomodar este pressuposto e procurar contornar o constrangimento através de processos de credibilização.

É visível, hoje, que os sistemas de informação, progressivamente mais vastos e complexos, e os processos operacionais, mais exigentes e robustos, estão muito interligados e interdependentes. Resultado disto, é registada nos sistemas de

informação uma enorme variedade de eventos para extrair dados (van der Aalst, 2011).

Surge, assim, o conceito de *process mining* e, com este último, o *business intelligence*. A capacidade de transformar dados em informação e informação em conhecimento é diametralmente basilar para qualquer empresa pelo que dotar os *Chatbots* destas funcionalidades constitui um investimento potencialmente frutífero. A gestão deve ter em mente estas considerações, que saem do estudo e reflexão desta investigação, fundamentalmente quando se pretende melhorar e fazer evoluir os *Chatbots*.

Por fim, o autor pretende sublinhar que, no caso das empresas, a implementação de instrumentos como aquele que este estudo se dedica a explorar não se traduz apenas em P&L¹⁶. Ou seja, a opção de gestão de avançar ou não com um *Chatbot*, e de procurar influenciar a sua aceitação, não devem estar unicamente correlacionadas com os proveitos (*versus* custos) decorrentes da sua aplicação. Ao invés, é desejável que sejam valorados os impactos intangíveis nos colaboradores – como a desinibição, o sentimento de suporte e amparo ou de facilidade de acesso a conhecimento – que, indiretamente, reverterão positivamente na performance da organização.

5.3 Limitações e trabalhos futuros

No estudo apresentado, uma evidente dificuldade em obter dados heterogéneos foi observada. A percentagem de contribuições de indivíduos jovens e com formação académica foi significativamente mais elevada do que indivíduos mais velhos e sem qualquer formação superior. O facto de se ter

¹⁶ Em inglês, *Profit & Loss Statement*.

concentrado o questionário na Universidade do Porto e Católica do polo do Porto e em empresas do norte de Portugal também enviou os resultados.

Uma outra limitação tem que ver com o facto de os dados terem sido extraídos num período relativamente curto no tempo, restringindo a recolha, e através do mesmo questionário, difundido apenas no canal *online*. Acrescente-se, ainda, o facto de não se ter implementado, por constrangimentos temporais, um processo robusto de pré teste do questionário, blindando-o contra possíveis falhas. A esse nível, optou-se por se realizar um exercício de aferição preliminar de natureza meramente semântica o que, por ser mais simples e falível, futuramente deve ser melhorado.

Como limitação adicional, e ainda no mesmo plano de análise autocrítica, o autor acrescenta o facto de se ter imposto a obrigatoriedade de resposta a todas as perguntas do inquérito por questionário. Esta opção, tendo permitido alargar a dimensão da amostra investigável, implicou por consequência a inclusão mandatória de contribuições que porventura terão sido dadas pelos respondentes de forma menos fundamentada e com carácter mais superficial. A probabilidade de ter havido alguma poluição dos dados por via deste facto pode não ser marginal.

Em trabalhos futuros, e com o objetivo de alargar o número de respondentes, a pluralidade dos mesmos e a pureza dos números, para além de se expandir a janela temporal e o público-alvo, e de se valorizar os detalhes explanados no parágrafo anterior, o autor propõe avaliar-se a doação, de um valor a determinar, a uma organização não governamental ou associação sem fundos lucrativos como ignição ou incentivo à cooperação no estudo.

O autor recomenda que a metodologia adotada em trabalhos futuros também inclua a observação: por exemplo, colocando diferentes *personas* a utilizar um *Chatbot* com vista a replicar cenários de uso e, com eles, concluir a propósito de comportamentos e percepções. O envolvimento de especialistas na matéria, com

hard-skills em tecnologias de informação ou inteligência artificial, fará sentido para enriquecimento das contribuições.

Conduzir um estudo que permita perceber quais são, concretamente, as características humanas, a implementar em máquinas, que contribuem para a aceitação dos *Chatbots*, deverá fazer parte de investigações posteriores: se o tom de voz, se um rosto humano, se com ou sem cabelo. A antropomorfização é uma tendência em clara massificação pelo que este tópico é crítico. Complementarmente, a observação de amostras do universo de participantes interagindo com um *Chatbot* em vários cenários de uso, corporizando diferentes características humanas, poderá viabilizar um esclarecimento maior nesta matéria.

A especificação científica e a pormenorização da diferença entre ambientes abertos e fechados na aceitação, um dos constructos que o autor quis ver explorado, também deve ser alvo de *deep-dive* em investigações futuras. Em primeiro lugar, porque este trabalho não foi suficientemente exaustivo no tópico. Em segundo lugar, porque é uma variável facilmente acionável para enviesar a aceitação pelo se reveste de pertinência.

Mensurar os impactos da aceitação dos *Chatbots*, nomeadamente projetando empregos criados e eliminados ou elencando áreas onde a prevalência de *Chatbots* será mais evidente, é de relevância inquestionável e deverá ser garantida em próximos trabalhos. Para além disso, a quantificação do investimento de conceção e implementação de soluções deste tipo também deve ser assegurada nesses trabalhos – tendo em conta que o custo pode constituir-se como a principal barreira à massificação dos *Chatbots*.

Tendo em conta a rápida e nada frugal evolução económico-financeira, social e tecnológica que se assiste, a probabilidade de desatualização de trabalhos como este é elevada. Decorrente disto, os trabalhos futuros devem focar-se na adaptação dos diferentes constructos à luz da realidade do momento.

Referir-se que será recomendável, numa oportunidade posterior, implementar-se o método da análise fatorial confirmatória¹⁷ - o que exigirá, entre outros, ajustar o questionário utilizado. Este complemento metodológico robustecerá as conclusões e aflorará outros tópicos porventura relevantes.

Uma componente de investigação exploratória, com rigor e pormenor, sobre as métricas¹⁸ de avaliação dos *Chatbots*, onde caberá porventura a inclusão de novas contribuições teóricas sobre esta matéria, deverá também ser acomodada no âmbito de trabalhos futuros.

Por fim, fica a nota que, pelo facto de não existir, ou não ter sido consultada pelo autor, literatura que evidencie as variáveis com influência na aceitação dos *Chatbots*¹⁹, não foi possível comparar os resultados com investigações anteriores e explicar em que medida esses dados diferem ou se assemelham com as mesmas.

Do ponto de vista do autor, o elevado número e diversidade de propostas para investigação futura apresentadas nos parágrafos anteriores não devem suscitar qualquer hipótese de superficialidade da investigação. Com este levantamento exaustivo, pretende-se evidenciar o grande potencial de aprofundamento e refinação associado ao tema em estudo, fruto da importância que lhe está subjacente e do seu cariz atual.

Os *Chatbots* são uma imprescindibilidade do presente, mais do que do futuro. O momento é agora.

¹⁷ Foi opção de o autor não adotar este método na investigação, considerando as especificidades das questões do questionário e das variáveis sob estudo.

¹⁸ Existem diversas métricas utilizadas na literatura. Sublinhe-se, para ilustração, alguns exemplos como as que são baseadas nas máximas de Grices (qualidade, quantidade, relação e conduta) ou que *utilizam* as conversas homem-homem como referencial para aferir as interações de natureza homem-*Chatbot*, métricas fundamentadas na coerência, métricas objetivas e métricas subjetivas (Chakrabarti & Luger, 2015).

¹⁹ Este facto, conforme já foi sublinhado anteriormente, sendo uma limitação metodológica, constitui em simultâneo uma vantagem – na medida em que reforça a pertinência da investigação e acrescenta conhecimento.

Referências Bibliográficas

- A. Aaker, D., Leone, R., S. Day, G., & Kumar, V. 2012. *Marketing Research*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Abrahão, R. de S., Moriguchi, S. N., & Andrade, D. F. 2016. Intention of adoption of mobile payment: An analysis in the light of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT). *RAI Revista de Administração E Inovação*, 13(3): 221–230.
- Abu Shawar, B., & Atwell, E. 2007. Chatbots: are they really useful? *LDV-Forum: Zeitschrift Für Computerlinguistik Und Sprachtechnologie*, 22(1): 29–49.
- Ajzen, I. 1991. The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50: 179–211.
- Amilon, M. 2015. *Chatbot with common-sense database*. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:812049/FULLTEXT01.pdf>.
- Arnal, J., del Rincón, D., & Latorre, A. 1992. *Investigación educativa: fundamentos y metodologías*. Barcelona: Ed. Labor.
- Bakan, D. 1966. *The Duality of Human Existence: An Essay on Psychology and Religion*. Chicago: Rand McNally.
- Batacharia, B., Levy, D., Catizone, R., Krotov, a, & Wilks, Y. 1999. CONVERSE: a conversational companion. *Machine Conversations*, 205–215.
- Bell, J. 1997. *Como Realizar um Projecto de Investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Bock, M. E. 1975. Minimax Estimators of the Mean of a Multivariate Normal Distribution. *Annals of Statistics*, 3(1): 1301–1309.
- Brahnam, S., & De Angeli, A. 2012. Gender affordances of conversational agents. *Interacting with Computers*, 24(3): 139–153.
- Braun, A. 2003. *Chatbots in customer communication*. Springer.
- Brown, P. 2012. Career coach - decision-making. *Pulse*.

- Brown, S. A., & Venkatesh, V. 2005. Model of Adoption of Technology in Households: A Baseline Model Test and Extensuin Incorporation Household Life Cycle. *MIS Quarterly*, 29(3): 399–426.
- Chakrabarti, C., & Luger, G. F. 2015. Artificial conversations for customer service chatter bots: Architecture, algorithms, and evaluation metrics. *Expert Systems with Applications*, 42(20): 6878–6897.
- Chu, C. 2017. The Art and Science of Change Management: Transforming the Workforce of the Future. In Accenture (Ed.), *ROBO Bussines: Advancing Bussiness with Automation & AI, CRO Network Summit, Boston, MA, USA, June 2017, Proceidings*: 1–24. Boston: Accenture.
- Chuttur, M. Y. 2009. Overview of the technology acceptance model: Origins, developments and future directions. *Working Papers on Information Systems*, 9(37): 9–37.
- Cliff, D., & Atwell, E. 1987. Leeds unix knowledge expert: a domain-dependent expert system generated with domain-independent tools. *BCS-SGES: British Computer Society Specialist Group on Expert Systems Journal*, 19: 49–51.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. 2007. Research Methods in Education. *Education*, vol. 55. https://doi.org/10.1111/j.1467-8527.2007.00388_4.x.
- Corder, G. W., & Foreman, D. I. 2009. *Nonparametric Statistics for Non-Statisticians: A Step-by-Step Approach* (1st Ed.). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Cortina, J. M. 1993. What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *Journal of Applied Psychology*, 78(1): 98–104.
- Cronbach, L. J. 1951. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3): 297–334.
- Davis, F. D. 1989. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3): 319.

- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. 1989. User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8): 982–1003.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. 1992. Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(14): 1111–1132.
- Deaux, K., & Kite, M. 1987. Thinking about Gender. In B. B. Hess & M. M. Ferree (Eds.), *Analyzing Gender: A Handbook of Social Science Research*: 92–117. Beverly Hills, CA: SAGE.
- Deryugina, O. V. 2010. Chatterbots. *Scientific and Technical Information Processing*, 37(2): 143–147.
- DeVellis, R. F. 2012. *Scale Development: Theory and Applications* (3rd Ed.). Newbury Park, CA: SAGE.
- Dill, K. E., Brown, B. P., & Collins, M. A. 2008. Effects of exposure to sex-stereotyped video game characters on tolerance of sexual harassment. *Journal of Experimental Social Psychology*, 44(5): 1402–1408.
- Domingos, P. 2015. *The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World*. New York: Basic Books.
- Draude, C. 2011. Intermediaries: Reflections on virtual humans, gender, and the Uncanny Valley. *AI and Society*, 26(4): 319–327.
- Duffy, B. R. 2003. Anthropomorphism and the social robot. *Robotics and Autonomous Systems*, 42(3–4): 177–190.
- Duyck, P., Pynoo, B., Devolder, P., Voet, T., Adang, L., et al. 2010. Monitoring the PACS Implementation Process in a Large University Hospital—Discrepancies Between Radiologists and Physicians. *Journal of Digital Imaging*, 23(1): 73–80.
- Epley, N., Waytz, A., & Cacioppo, J. T. 2007. On Seeing Human: A Three-Factor Theory of Anthropomorphism. *Psychological Review*, 114(4): 864–886.

- Eveland, J. D. 1979. Issues in using the concept of “adoption of innovations.” *The Journal of Technology Transfer*, 4(1): 1–13.
- Fernandes, T., & Pedroso, R. 2017. The effect of self-checkout quality on customer satisfaction and repatronage in a retail context. *Service Business*, 11(1): 69–92.
- Ford, M. 2015. *Rise of the Robots - Technology and the Threat of a Jobless Future*. New York: Basic Books.
- Fortin, M.-F. 2009. *O Processo de Investigação - da Concepção à Realização* (5^a Ed.). Lisboa: Lusociência.
- Freixo, M. 2013. *Metodologia Científica - Fundamentos, métodos e técnicas* (4^a Ed.). Lisboa: Instituto Piaget.
- Furht, B. 2011. *Handbook of Augmented Reality*. (B. Furht, Ed.). New York, NY, USA: Springer-Verlag.
- G. Tabachnick, B., & S. Fidell, L. 2007. Using Multivariate Statistics. *Pearson Education, Inc.*, vol. 28. <https://doi.org/10.1037/022267>.
- Ghose, S., & Barua, J. J. 2013. Toward the implementation of a topic specific dialogue based natural language chatbot as an undergraduate advisor. *2013 International Conference on Informatics, Electronics and Vision, ICIEV 2013*. <https://doi.org/10.1109/ICIEV.2013.6572650>.
- Gil, A. C. 1999. Métodos e técnicas de pesquisa social. *Journal Of The American Medical Association*, vol. 264. São Paulo: Editora Atlas. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022003000100005>.
- Goode, W. J., & Hatt, P. K. 1972. *Métodos em Pesquisa Social* (4^a Ed.). São Paulo: Editora Nacional.
- Grant, M. J., & Booth, A. 2009. A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal*.
- Greg, M., & Aylett, R. 2009. Killer Robots vs Friendly Fridges The Social

- Understanding of Artificial Intelligence. *AISB 2009 Symposium. AI & Games, Edinburgh*. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.160.4563&rep=rep1&type=pdf>.
- Halinen, A., & Törnroos, J.-Å. 2005. Using case methods in the study of contemporary business networks. *Journal of Business Research*, 58(9): 1285–1297.
- Haraway, D. 1991. A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Social-Feminism in the Late Twentieth Century. *Simians, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature*: 149–181.
- Hassinger, E. W. 1959. Stages in the Adoption Process. *Rural Sociology*, vol. 24.
- Haugeland, J. 1985. *Artificial Intelligence: The Very Idea* (First). Boston, MA: The MIT Press.
- Henning, M., & Jardim, A. 1977. *The Managerial Woman* (1st editio). New York, NY, USA: Anchor Press.
- Hill, J., Ford, W. R., & Farreras, I. G. 2015. Real conversations with artificial intelligence: A comparison between human-human online conversations and human-chatbot conversations. *Computers in Human Behavior*, 49: 245–250.
- Hirschman, E. C. . 1994. Consumers and their animal companions. *Journal of Consumer Research*, 20(4): 616–632.
- Holbrook, M. B., Stephens, D. L., Day, E., Holbrook, S. M., & Strazar, G. 2001. A collective stereographic photo essay on key aspects of animal companionship: the truth about dogs and cats. *Academy of Marketing Science Review*, 1(1).
- Horn, J., Rosenband, L., & Smith, M. 2010. *Reconceptualizing the Industrial Revolution*. Cambridge MA, USA: MIT Press.
- Huot, R. 2002. *Métodos Quantitativos para as Ciências Humanas*. Lisboa: Instituto Piaget.

- IBM. 2016. IBM SPSS Advanced Statistics 24. *Ibm*.
<https://doi.org/10.1080/02331889108802322>.
- Jaruwachirathanakul, B., & Fink, D. 2005a. Internet banking adoption strategies for a developing country: the case of Thailand. *Internet Research*, 15(3): 295–311.
- Jaruwachirathanakul, B., & Fink, D. 2005b. Internet banking adoption strategies for a developing country: the case of Thailand. *Internet Research*, 15(3): 295–311.
- Jebara, T., Eyster, C., Weaver, J., Starner, T., & Pentland, A. 1997. Stochastic: augmenting the billiards experience with probabilistic vision and wearable computers. *Digest of Papers. First International Symposium on Wearable Computers*, 138–145.
- Jordan, T. 1999. *Cyberpower: The Culture and Politics of Cyberspace and the Internet* (1st ed.). London and New York: Routledge.
- Julier, S., & Bishop, G. 2002. Tracking: how hard can it be? *IEEE Computer Graphics and Applications*, 22(6): 22–23.
- Kane, B. G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D., & Buckley, N. 2017. Digital Maturity. *MIT Sloan Management Review*, (Summer).
- Kerly, A., Hall, P., & Bull, S. 2007. Bringing chatbots into education: Towards natural language negotiation of open learner models. *Knowledge-Based Systems*, 20(2): 177–185.
- Kiesler, T., & Kiesler, S. 2004. My pet rock and me: An experimental exploration of the self extension concept. *Human-Computer Interaction Institute*, XXXII(August 2016): 32.
- Kim, S. S., & Malhotra, N. K. 2005. Predicting system usage from intention and past use: Scale issues in the predictors. *Decision Sciences*, 36(1): 187–196.
- Knill, O., Carlsson, J., Chi, A., & Lezama, M. 2004. *An artificial intelligence experiment in college math education*, 9.

- Krevelen, D. W. F. van, & Poelman, R. 2010. A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitations. *The International Journal of Virtual Reality*, 9(2): 1–20.
- Kuligowska, K. 2015. Commercial chatbot: Performance evaluation, usability metrics and quality standards of embodied conversational agents. *Professionals Center for Business Research*, 2: 1–16.
- Kurzweil, R. 1990. *The Age of Intelligent Machines*. Boston, MA: MIT Press.
- Lee, Y., Kozar, K. A., & Larsen, K. R. T. 2003. the Technology Acceptance Model : Past , Present , and Future. *Communications of the Association for Information Systems*, 12(1): 752–780.
- Leray, D., & Sansonnet, J. P. 2007. Ordinary user oriented model construction for Assisting Conversational Agents. *Proceedings - 2006 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT 2006 Workshops Proceedings)*, 355–358.
- Likert, R. 1932. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140): 55.
- Lilliefors, H. W. 1967. On the Kolmogorov-Smirnov Test for Normality with Mean and Variance. *Journal of the American Statistical Association*, 62(318): 399–402.
- Limayem, M., Hirt, S. G., & Cheung, C. M. K. 2007. How Habit Limits the Predictive Power of Intention: The Case of Information Systems Continuance. *MIS Quarterly*, 31(4): 705–737.
- Lionberger, H. F., Coleman, J. S., Katz, E., & Menzel, H. 1968. Medical Innovation: A Diffusion Study. *Journal of Health and Social Behavior*.
- Liu, W., Zhang, J., & Feng, S. 2016. An Ergonomics Evaluation to Chatbot Equipped with Knowledge-Rich Mind. *Proceedings - 2015 3rd International Symposium on Computational and Business Intelligence, ISCBI 2015*, 95–99.

- Luger, G. F., & Stubblefield, W. A. 1993. *Artificial intelligence: structures and strategies for complex problem-solving* (2nd ed.). Redwood City, CA, USA: Benjamin-Cummings Publishing Co., Inc.
- Lynott, P. P., & McCandless, N. J. 2000. The Impact of Age vs. Life Experience on the Gender Role Attitudes of Women in Different Cohorts. *Journal of Women & Aging*, 12(1-2): 5-21.
- MacNealy, M. S. 1997. Toward better case study research. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 40(3): 182-196.
- Madden, S. 2012. From Databases to Big Data Sam. *IEEE Internet Computing*, 12(3): 4-6.
- Magill, K. P., & Rogers, E. M. 1981. Federally Sponsored Demonstrations of Technological Innovations. *Science Communication*, 3(1): 23-42.
- Mann, S. 2017. *Past, Present & Future of Chat*.
- Maroco, J., & Garcia-Marques, T. 2013. Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas? *Laboratório de Psicologia*, 4(1): 65-90.
- McDermott, E., & Charniak, C. 1985. *Artificial Intelligence*. Addison-Wesley.
- McTear, M., Callejas, Z., & Griol, D. 2016. Conversational Interfaces: Past and Present. *The Conversational Interface: Talking to Smart Devices*: 51-72. Switzerland: Springer International Publishing.
- Melson, G. F., Kahn, P. H., Beck, A., Friedman, B., Roberts, T., et al. 2009. Children's behavior toward and understanding of robotic and living dogs. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 30(2): 92-102.
- Milone, G. 2004. *Estatística: geral e aplicada*. São Paulo: Centage Learning.
- Moore, G. C., & Benbasat, I. 1991. Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information Systems Research*, 2(3): 192-222.
- Morris, M. G., Venkatesh, V., & Ackerman, P. L. 2005. Gender and age differences

- in employee decisions about new technology: an extension to the theory of planned behavior. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 52(1): 69–84.
- Mou, Y., & Xu, K. 2017. The media inequality: Comparing the initial human-human and human-AI social interactions. *Computers in Human Behavior*, 72: 432–440.
- Murphy, K. R., & Davidshofer, C. O. 2004. *Psychological Testing: Principles and Applications* (6th ed.). Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Nass, C., & Moon, Y. 2000. Machines and Mindlessness: Social Responses to Computers. *Journal of Social Issues*, 56(1): 81–103.
- Nunnally, J. C. 1978. *Psychometric Theory* (2nd Ed.). New York: Mcgraw-Hill College.
- Osburn, H. G. 2000. Coefficient alpha and related internal consistency reliability coefficients. *Psychological Methods*, 5(3): 343–355.
- Pardal, L., & Soares Lopes, E. 2011. *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Lisboa: Areal Editores.
- Pasquali, L. 2013. *Psicometria - Teoria dos Testes na Psicologia e na Educação* (5ª Ed.). Petrópolis: Vozes.
- Peters, M. D. J., Godfrey, C. M., Khalil, H., McInerney, P., Parker, D., et al. 2015. Guidance for conducting systematic scoping reviews. *International Journal of Evidence-Based Healthcare*, 13(3): 141–146.
- Peterson, R. A. 1994. A Meta-Analysis of Cronbach's Coefficient Alpha. *Journal of Consumer Research*, 21(2): 381.
- Plude, D. J., & Hoyer, W. J. 1985. Attention and Performance: Identifying and Localizing Age Deficits. In N. Charness (Ed.), *Aging and Human Performance*: 47–99. London: Wiley.
- Poitevin, H., Sicular, S., Lovelock, J.-D., Rollings, M., Andrews, W., et al. 2017. Predicts 2018 : AI and the Future of Work. *Gartner Inc.*

- Quivy, R., & Van Campenhoudt, L. 2008. *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Reis, E., Melo, P., Andrade, R., & Calapez, T. 2015. *Estática Aplicada 1* (6ª Ed.). Lisboa: Edições Sílabo. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Reis, F. L. 2010. *Como Elaborar uma Dissertação de Mestrado*. Lisboa: Pactor.
- Reisman, G. 1998. *Capitalism: A Treatise on Economics*. Ottawa, IL, USA: Jameson Books.
- Rogers, E. M. 1995. Diffusion of innovations. *Macmillian Publishing Co.* <https://doi.org/citeulike-article-id:126680>.
- Rotter, G. S., & Portugal, S. M. 1969. Group and individual effects in problem solving. *Journal of Applied Psychology*, 53(4): 338–341.
- Russell, S. J., Norvig, P., Canny, J. F., Malik, J. M., Edwards, D. D., et al. 1995. A Modern Approach. *Theory and Practice*, vol. 13. <https://doi.org/10.1007/s11894-010-0163-7>.
- Russom, P. 2011. *Big Data Analytics*. Renton, WA, USA.
- Sanders, C. R. 1990. The animal “other”: Self definition, social identity and companion animals. *Advances in Consumer Research*, 17(1): 662–668.
- Sawhney, M., Wolcott, R., & Arroniz, I. 2007. The 12 different ways for companies to innovate. *IEEE Engineering Management Review*, 35(1): 45–45.
- Schalkoff, R. J. 1990. *Artificial Intelligence: An Engineering Approach*. McGraw-Hill Education.
- Schultz, H., & Yang, D. J. 1997. *Pour Your Heart Into It: How Starbucks Built a Company One Cup at a Time* (First). New York: Hyperion Books.
- Simon, P. W. and. 2013. Too Big to Ignore : The Business Case for Big Data. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9): 1689–1699.
- Smith, A. D. 2005. Exploring radio frequency identification technology and its impact on business systems. *Information Management & Computer Security*, 13(1): 16–28.

- Spence, P. R., Westerman, D., Edwards, C., & Edwards, A. 2014. Welcoming Our Robot Overlords: Initial Expectations About Interaction With a Robot. *Communication Research Reports*, 31(3): 272–280.
- Stamm, C. L., & Safrit, M. J. 1975. Comparison of significance tests for repeated measures ANOVA design. *Research Quarterly of the American Alliance for Health, Physical Education and Recreation*, 46(4): 403–409.
- Takayama, L., & Nass, C. 2008. Driver safety and information from afar: An experimental driving simulator study of wireless vs. in-car information services. *International Journal of Human Computer Studies*, 66(3): 173–184.
- Thompson, R. L., Higgins, C. A., & Howell, J. M. 1991. Personal Computing: Toward a Conceptual Model of Utilization. *MIS Quarterly*, 15(1): 125.
- Tsvetkova, M., García-Gavilanes, R., Floridi, L., & Yasseri, T. 2017. Even good bots fight: The case of Wikipedia. *PLoS ONE*, 12(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171774>.
- Turner, M., Kitchenham, B., Brereton, P., Charters, S., & Budgen, D. 2010. Does the technology acceptance model predict actual use? A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 52(5): 463–479.
- van der Aalst, W. M. P. 2011. *Process Mining - Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Van Wart, M., Roman, A., Wang, X. H., & Liu, C. 2017. Integrating ICT adoption issues into (e-)leadership theory. *Telematics and Informatics*, 34(5): 527–537.
- Vassos, S., Malliaraki, E., Falco, F. D., Maggio, J. Di, Massimetti, M., et al. 2016. Art-bots: Toward chat-based conversational experiences in museums. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 10045 LNCS: 433–437.
- Venkatesh, V., Brown, S. A., & Bala, H. 2013. Bridging the Qualitative-Quantitative Divide: Guidelines for Conducting Mixed Methods Research in

- Information Systems. *MIS Quarterly*, 37(1): 21–54.
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G., & Davis, F. 2003. User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3): 425–478.
- Venkatesh, V., & Morris, M. G. 2000. Why Don't Men Ever Stop to Ask for Directions? Gender, Social Influence, and Their Role in Technology Acceptance and Usage Behavior. *MIS Quarterly*, 24(1): 115.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. 2017. *Quarterly*, 27(3): 425–478.
- Venkatesh, V., Speier, C., & Morris, M. G. 2002. User Acceptance Enablers in Individual Decision Making About Technology: Toward an Integrated Model. *DECI Decision Sciences*, 33(2): 297–316.
- Venkatesh, V., Thong, J., & Xu, X. 2012. Consumer acceptance and user of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, 36(1): 157–178.
- Vincent, W., & Weir, J. 2012. *Statistics in Kinesiology*. United States: Human Kinetic.
- Vugt, H. C. Van, Bailenson, J. N., Hoorn, J. F., & Konijn, E. A. 2010. Effects of facial similarity on user responses to embodied agents. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 17(2): 1–27.
- Walker, M. A., Litman, D. J., Kamm, C. A., & Abella, A. 1997. Paradise. *Proceedings of the Eighth Conference on European Chapter of the Association for Computational Linguistics* -, 271–280.
- Waytz, A., Heafner, J., & Epley, N. 2014. The mind in the machine: Anthropomorphism increases trust in an autonomous vehicle. *Journal of Experimental Social Psychology*, 52: 113–117.
- Westerman, G. 2018. NoThe New Digital Mandate: Cultivate Dissatisfaction. *MIT Sloan Management Review*. <https://sloanreview.mit.edu/article/the->

new-digital-mandate-cultivate-dissatisfaction/#article-authors--outside.

Wilensky, R., Chin, D. N., Luria, M., Martin, J., Mayfield, J., et al. 1988. The

Berkeley UNIX consultant project. *Computational Linguistics*, 14(4): 35–84.

Winston, P. H. 1992. *Artificial intelligence*. Boston, MA, USA: Addison-Wesley

Longman Publishing Co., Inc.

Yin, R. K. 2003. Case Study Research - Design and Methods. *SAGE Publications*,

26(1): 93–96.

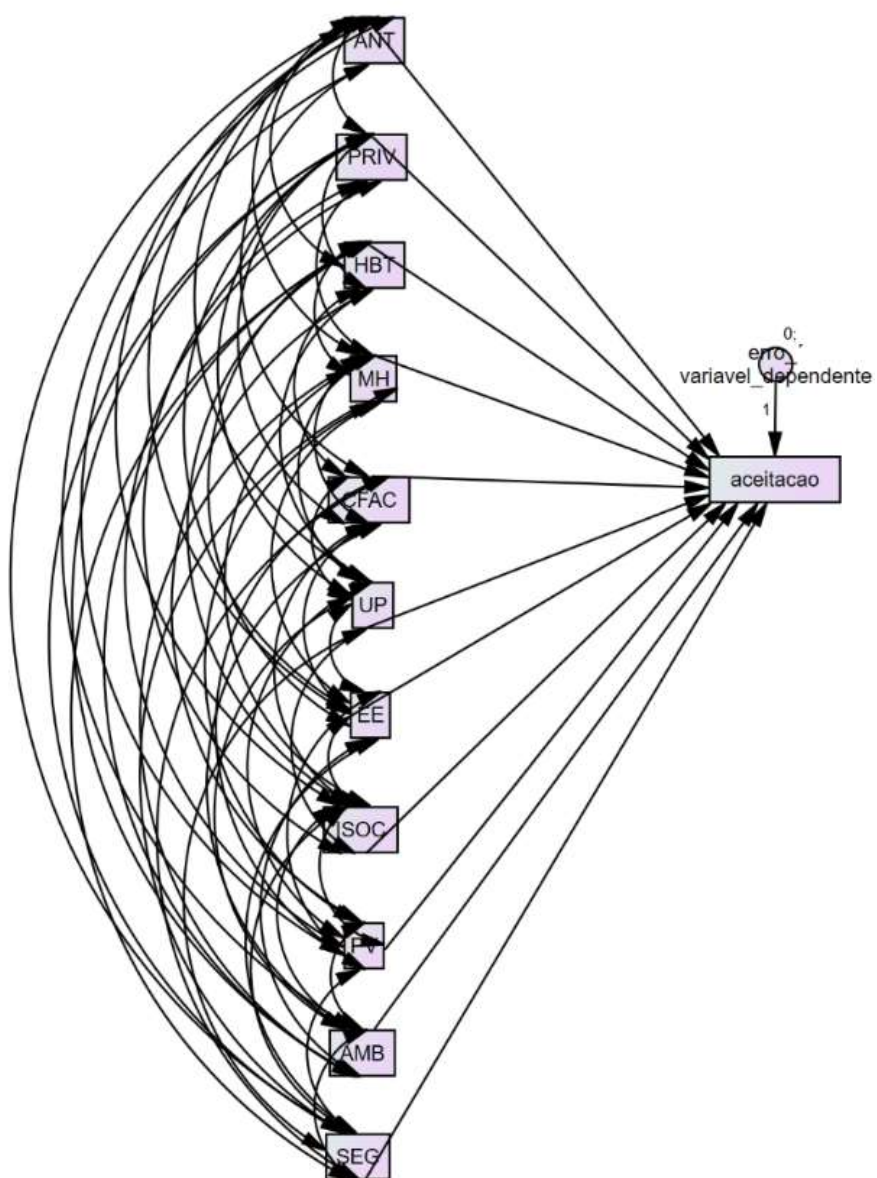
Zadrozny, W., Budzikowska, M., Chai, J., Kambhatla, N., Levesque, S., et al. 2000.

Natural Language Dialogue for Personalized Interaction. *Communications of the ACM*, 43(8): 116–120.

Apêndices

Apêndice 1

Mapa de constructos/variáveis implementado no *software* IBM SPSS AMOS.



Apêndice 2

Quadro de constructos utilizados no âmbito do *design* do inquérito por questionário.

Constructo	Definição	Fonte
Experiência individual	Experiência prévia de um indivíduo com uma tecnologia específica.	(Chuttur, 2009)
Expectativa de esforço	O grau com que um indivíduo acredita que o uso um determinado sistema ou tecnologia será livre de esforço.	(Davis, 1989)
	O grau com que uma inovação é percebida como sendo fácil de utilizar.	(Thompson, Higgins, & Howell, 1991)
Hábito	Automatização do comportamento desde a aprendizagem inicial ao uso regular de uma tecnologia.	(Venkatesh, Thong, & Xu, 2012)
Privacidade	Perda potencial de controlo sobre informações pessoais como quando a informação sobre um indivíduo é usada sem o seu conhecimento/consentimento.	(Jaruwachirathanakul & Fink, 2005)
Influência social	A perceção de que a maioria do que as pessoas pensam pode interferir no comportamento. O pensamento e a opinião das outras pessoas influenciam o comportamento do indivíduo. As pessoas consideradas importantes formulam opinião sobre o uso ou não de determinado sistema ou tecnologia e isso influencia opções.	(Ajzen, 1991)

Constructo	Definição	Fonte
Influência social	A internalização individual da cultura subjetiva do grupo de referência e os acordos interpessoais específicos que o indivíduo faz com os outros, em situações sociais específicas. O sistema é usado na proporção do uso do mesmo pelos colegas de trabalho e indivíduos que o rodeiam.	(Thompson et al., 1991)
	O grau com que o uso de uma inovação é percebido para melhorar a imagem do <i>status</i> do indivíduo no sistema social. As pessoas na organização que usam o sistema têm mais prestígio do que aquelas que não usam. As pessoas que usam o sistema têm um perfil mais robusto. Ter o sistema é um símbolo de <i>status</i> .	(Moore & Benbasat, 1991)
Condições facilitadoras	Grau com que um indivíduo acredita que existe uma infraestrutura organizacional e técnica para apoiar o uso do sistema. Extensão da disponibilidade de suporte técnico para o uso da nova tecnologia.	(Venkatesh, Thong, & Xu, 2012)
	Existem recursos necessários para usar o sistema. Existe conhecimento para usar o sistema. Verifica-se compatibilidade com outros sistemas. Existe disponibilidade de assistência técnica.	(Duyck et al., 2010)

Constructo	Definição	Fonte
Motivação hedónica/intrínseca	<p>A perceção de que os utilizadores quererão realizar uma atividade sem reforço aparente além do processo de realização da atividade <i>per se</i>.</p> <p>O indivíduo usa o sistema por ser divertido.</p> <p>O processo atual de uso do sistema é agradável.</p>	(Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1992)
Antropomorfização	Atribuição de propriedades e estados mentais humanos a agentes não humanos.	(Melson et al., 2009) (Lee, Kozar, & Larsen, 2003)
	<p>Tendência de considerar e descrever o objeto em termos humanos, atribuindo-lhe características humanas com a intenção de racionalizar as suas ações.</p> <p>À medida que os indivíduos sentem a necessidade de controlar o seu ambiente, aqueles que se sentem incertos/inseguros são mais propensos a antropomorfizar um agente não humano (<i>robot social</i>) pois ajuda a explicar, controlar e prever o comportamento de um agente não-humano.</p>	(Duffy, 2003) (Epley, Waytz, & Cacioppo, 2007)
Segurança	Grau com que um indivíduo se sente protegido contra ameaças de segurança resultantes do uso do sistema/tecnologia.	(Smith, 2005)
Formação académica	Ainda sem vestígios relevantes na literatura.	

Constructo	Definição	Fonte
Características socioeconómicas	Ainda sem vestígios relevantes na literatura.	
<i>Price-value</i>	É o " <i>trade-off</i> cognitivo dos consumidores" entre os benefícios percebidos das aplicações e o custo monetário do seu uso.	(Venkatesh et al., 2012)
Utilidade percebida	O grau com que um indivíduo acredita que o uso um determinado sistema ou tecnologia contribuirá para a melhoria da performance do seu trabalho.	(Davis, 1989)
Género	Evidências empíricas demonstraram que a utilidade percebida era mais significativa nos homens enquanto que a facilidade percebida era mais evidente nas mulheres. O efeito da norma subjetiva era mais evidente nas mulheres em estágios mais iniciais da experiência. A atitude é mais evidente nos homens e quer a norma subjetiva como o controlo do comportamento percebido são mais evidentes nas mulheres em estágios iniciais da experiência.	(Venkatesh & Morris, 2000)
	Os homens, mais do que as mulheres, estão mais disponíveis para se esforçarem para superar diferentes constrangimentos e dificuldades e perseguir os seus objetivos.	(Morris, Venkatesh, & Ackerman, 2005) (Plude & Hoyer, 1985)

Constructo	Definição	Fonte
Género	As mulheres tendem a concentrar-se mais na magnitude do esforço envolvido e no processo para atingir os seus objetivos.	(Henning & Jardim, 1977) (Rotter & Portugal, 1969) (Venkatesh & Morris, 2000)
	Os homens, mais do que as mulheres, são orientados para a tarefa.	(Lynott & McCandless, 2000)
	Os homens tendem a ser independentes, competitivos e tomar decisões com base em informações seletivas e heurísticas. As mulheres, mais do que os homens, são independentes, cooperativas e consideram mais os detalhes.	(Bakan, 1966) (Deaux & Kite, 1987)
Idade	A atitude [da aceitação da tecnologia] é mais evidente em trabalhadores mais novos enquanto o controlo de comportamento percebido é mais evidente em trabalhadores mais velhos.	(Venkatesh & Morris, 2000)